Як упарадкавана наша планета

Паветраная абалонка

Абалонка жыцця

Водная абалонка

Цвёрдая абалонка

Паветра

Жывыя арганізмы

Вада

Горныя пароды

Зямная кара (5—80 км)

Мантыя (каля 2900 км)

Ядро (3500 км)

А ці ведаеце вы, што...



Згодна з сучаснай, найбольш абгрунтаванай тэорыяй, утварэнне Сонечнай сістэмы пачалося каля 4600 млн гадоў таму



Узрост Зямлі па агульнапрызнанай версіі — 4540 млн гадоў

А ці ведаеце вы, што...



Жыццё з'явілася на Зямлі 3800 млн гадоў таму



Згодна з навуковымі данымі, чалавек разумны з'явіўся каля 200 тыс. гадоў таму

П. С. Лопух В. У. Сарычава Л. В. Шкель

ЧАЛАВЕК І СВЕТ

Вучэбны дапаможнік для 5 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

Дапушчана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь

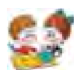
Мінск «Народная асвета» 2016

УДК 502(075.3=161.3)
ББК 20.1я721.7
Л77

Пераклад з рускай мовы *М. Л. Страхі*

Рэцэнзенты:
кафедра прыродазнаўства факультэта матэматыкі і прыродазнаўства установы адукацыі «Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А. А. Куляшова» (кандыдат педагагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры *І. М. Шаруха*);
настаўнік геаграфіі кваліфікацыйнай катэгорыі «настаўнік-метадыст» дзяржаўнай установы адукацыі «Гімназія № 1 г. Жодзіна» *І. М. Пічугіна*

Умоўныя абазначэнні:

 — заданні па тэксце



— работа з атласам

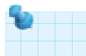


— асноўныя паняцці

 — пытанні ў канцы параграфа

 — творчыя заданні

 — ад тэорыі да практыкі

 — а ці ведаеце вы, што…



— работа з контурнай картай

 — электронны адукацыйны рэсурс

Лопух, П. С.
Л77 Чалавек і свет : вуч. дапам. для 5-га кл. устаноў агул. сярэд. адукацыі з беларус. мовай навучання / П. С. Лопух, В. У. Сарычава, Л. В. Шкель ; пер. з рус. мовы М. Л. Страхі. — Мінск : Народная асвета, 2016. — 143 с. : іл.
ISBN 978-985-03-2683-6.

УДК 502(075.3=161.3)
ББК 20.1я721.7

ISBN 978-985-03-2683-6



СВЕТ ВАКОЛ НАС

§ 1. Прырода Зямлі і чалавек

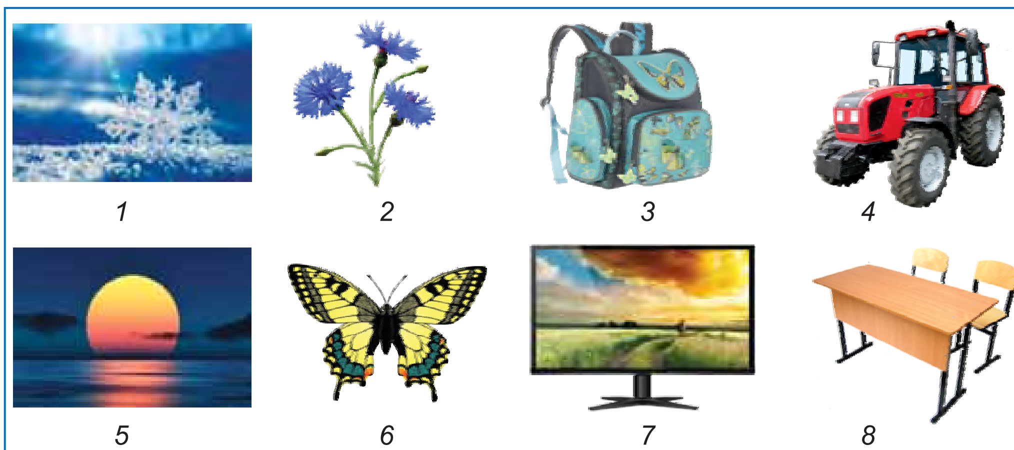
Успамінаем

- Што называюць жывой і нежывой прыродай?
- Назавіце аб'екты прыроды, якія вы бачыце ў класе.

Пра што даведаемся

- Якія целы нас акружаюць і з чаго яны складаюцца.
- Як кампаненты прыроды ўзаемазвязаны з абалонкамі Зямлі.
- Якія з'явы прыроды мы можам назіраць.
- Дзе ў штодзённым жыцці нам могуць спатрэбіцца веды пра з'явы прыроды.

Целы і рэчывы, якія нас акружаюць. Паглядзім, якое мноства розных аб'ектаў вакол нас! Усе навакольныя аб'екты называюцца целамі. Яны вельмі разнастайныя. Целы падзяляюць на натуральныя — створаныя прыродай, і штучныя — створаныя чалавекам (мал. 1).

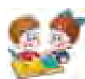


Мал. 1. Натуральныя (*1, 2, 5, 6*) і штучныя (*3, 4, 7, 8)* целы



Алюміній шырока выкарыстоўваецца дзякуючы сваім уласцівасцям. Напрыклад, з-за трываласці і лёгкасці яго ўжываюць у самалётабудаванні, з-за пластычнасці — пры вырабе фольгі, з-за здольнасці гарэць — пры вытворчасці бенгальскіх агнёў.

Целы адрозніваюцца формай, колерам, памерамі і рэчывамі, з якіх яны складаюцца. Некаторыя рэчывы нам добра знаёмыя. Напрыклад, жалеза, з якога зроблены цвік, алюміній, з якога выраблены драбіны.



Прывядзіце прыклады іншых рэчываў і вырабленых з іх цел.

Кампаненты прыроды і абалонкі Зямлі. Мы ўжо ведаем: усё, што нас акружае і не створана чалавекам, адносіцца да прыроды. Чалавек таксама частка прыроды і непарыўна звязаны з ёй. Успомнім, хто жыве на планеце Зямля разам з намі.

Навакольны свет складаецца з узаемазвязаных частак — кампанентаў. **Асноўнымі кампанентамі прыроды з'яўляюцца горныя пароды, паветра, вада, жывыя арганізмы.** Кампаненты прыроды ўтвараюць **абалонкі Зямлі: цвёрдую, паветраную, водную і абалонку жыцця** (форзац I). Усе абалонкі ўзаемазвязаны (мал. 2). Напрыклад, жывыя арганізмы насяля-



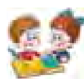
Мал. 2. Узаемасувязь абалонак Зямлі



Мал. 3. Змяненне прыроды чалавекам

юць цвёрдую, паветраную і водную абалонкі Зямлі. Раслінам, жывёлам і чалавеку для жыцця неабходны паветра і вада.

Чалавек бярэ ад прыроды больш, чым іншыя жывыя арганізмы. Ён значна змяняе як асобныя кампаненты прыроды, так і абалонкі Зямлі. Людзі ўзворваюць зямлю, асушваюць балоты, каналамі злучаюць рэкі і моры, высякаюць лясы, будуюць гарады (мал. 3).



Прывядзіце прыклады, якія паказваюць, як чалавек змяніў прыроду ў вашай мясцовасці.

З'явы прыроды. У прыродзе ўсё ўвесь час змяняецца. Вясной на дрэвах з'яўляюцца зялёныя лісты, а восенню яны жоўкнуць і ападаюць, за днём надыходзіць ноч, пасля дажджу часам з'яўляецца вясёлка. Усе змяненні, якія адбываюцца ў прыродзе, называюць з'явамі прыроды (мал. 4).



Мал. 4. З'явы прыроды. *Вызначыце, якія з'явы прыроды адбываюцца ў воднай, паветранай і цвёрдай абалонках Зямлі*

Адны з'явы прыроды адбываюцца ўвесь час і паўсюдна, іншыя, наадварот, рэдка і толькі на вызначаных тэрыторыях. Нам добра знаёмыя з'явы, якія адбываюцца ўвесь час у нашай мясцовасці. Напрыклад, цвіценне раслін ці раставанне снегу. Затое такія з'явы, як вывяржэнне вулкана ці каменяпад у гарах, адбываюцца рэдка, і назіраць іх у Беларусі мы не можам.



Прывядзіце прыклады прыродных з'яў, якія вы назіралі.

Навошта нам вывучаць прыроду Зямлі? З'явы прыроды ўплываюць на зямную паверхню, рэкі, азёры, глебу, расліны, жывёл і чалавека. Без ведаў пра з'явы прыроды нельга, напрыклад, правільна выбраць месца для будаўніцтва дома ці пракладкі дарог. Нельга вызначыць напрамкі авіяліній і марскіх шляхоў. Для вырошчвання раслін і развядзення жывёл таксама неабходны веды пра з'явы прыроды. Гэтыя веды дазваляюць прадказваць небяспечныя для жыцця чалавека прыродныя з'явы і прымаць адпаведныя меры.

Чалавек, у адрозненне ад іншых жывых арганізмаў, здольны пазнаваць законы прыроды: чаму зіхаціць маланка? Як утвараюцца воблакі? Ці будзе сёння дождж? Мноства падобных пытанняў мы задаём сабе кожны дзень. Адказаць на іх дапамагаюць навукі аб прыродзе.

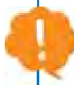
Падвядзём вынік!

Аб'екты, якія нас акружаюць, называюцца целамі. Усе целы складаюцца з рэчываў. ✦ Асноўнымі кампанентамі прыроды з'яўляюцца горныя пароды, паветра, вада, жывыя арганізмы. Кампаненты прыроды ўтвараюць абалонкі Зямлі: цвёрдую, паветраную, водную і абалонку жыцця. ✦ Змяненні, якія адбываюцца ў прыродзе, называюцца прыроднымі з'явамі. Веды пра з'явы прыроды дазваляюць прадказваць небяспечныя прыродныя з'явы.

Праверым свае веды



1. Што называюць целамі і з чаго яны складаюцца?
2. Прывядзіце прыклады натуральных і штучных цел.



3. Ваш аднакласнік прапусціў урок і просіць дапамагчы яму разабрацца, чым адрозніваюцца целы і рэчывы. Для гэтага запоўніце ў сшытку табліцу, выбраўшы з прапанаванага спіса целы і рэчывы: гліна, вядро, драўніна, цэгла, брусок, пластмаса. Дапоўніце табліцу сваімі прыкладамі.

Целы	Рэчывы

4. Па тэлебачанні два дні запар паведамляюць пра аранжавы ўзровень небяспекі з-за магчымых навальніц і шквалістага ветру. Чаму, выходзячы з хаты, важна зачыніць вокны?
5. Якія прыродныя з'явы могуць паўплываць на ўраджай бульбы на вашым прысядзібным участку ці дачы?



Правядзіце назіранне за з'явамі прыроды. Па выніках назірання падрыхтуйце паведамленне на тэму «Прыродныя з'явы, якія ўплываюць на мае дзеянні». За якімі з'явамі прыроды мы назіраем, перш чым выйсці на вуліцу? Зрабіце ці падбярыце фатаграфіі і складзіце свой атлас такіх з'яў прыроды.

§ 2. Навукі аб прыродзе

Успамінаем

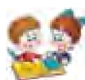
- З чаго складаюцца целы? Што называюць з'явамі прыроды?

Пра што даведаемся

- Чаму навукі аб прыродзе называюць прыродазнаўчымі.
- Якія навукі адносяць да прыродазнаўчых навук.
- Дзе сёння мы можам скарыстаць веды навук аб прыродзе.

Са старажытных часоў людзі імкнуліся як мага больш пазнаць навакольны свет. Назіраючы за з'явамі, якія паслядоўна адбываюцца ў прыродзе, людзі навучыліся іх прадбачваць. Напрыклад, змену сезонаў года, час разводдзя рэк. У старажытнасці людзі выкарыстоўвалі гэтыя веды ў побыце, вызначалі час пасеву і збору ўраджаю. Паступова яны пераканаліся ў тым, што вывучэнне прыроды прыносіць велізарную карысць.

У старажытнасці навакольную прыроду называлі «натура», таму ўсе навукі аб прыродзе называюць натуральнымі, прыродазнаўчымі.



Выкарыстоўваючы схему, назавіце, якія навукі адносяцца да прыродазнаўчых навук.



Роля прыродазнаўчых навук у жыцці чалавека вялікая. Яны неабходны інжынерам, будаўнікам, урачам і іншым спецыялістам. Пазнаёмімся з асноўнымі навукамі аб прыродзе.

Астраномія — навука аб Сусвеце. Назва гэтай навукі паходзіць ад грэчаскіх слоў «астран» — зорка, «номас» — закон. **Астраномія вывучае нябесныя целы, іх паходжанне, развіццё, будову, размяшчэнне і рух у касмічнай прасторы.**



Найбольш таямнічай часткай прыроды з'яўляецца свет нябесных цел. Падымаючы вочы да зорнага неба, мы задаём сабе пытанне: а што там? Як уладкаваны гэтыя далёкія

светы? Ці ёсць там жывыя істоты? На гэтыя і многія іншыя пытанні дае адказы навука астраномія.

Фізіка — навука аб прыродзе. Грэчаскае слова «фізіс» у перакладзе азначае «прырода». Фізіка вывучае разнастайныя з'явы прыроды і знаходзіць законы, якім яны падпарадкоўваюцца. Напрыклад, фізіка адказвае на пытанні: чаму ўтвараюцца воблакі і выпадаюць ападкі? Чаму зіхаціць маланка і грукоча гром? Што адбываецца з целамі пры награванні і астуджванні? Чаму адбываецца рух цел? Як распаўсюджваюцца святло і гук? Законы прыроды, адкрытыя фізікай, выкарыстоўваюцца іншымі навукамі. У астраноміі фізіка тлумачыць прычыну руху планет і ўзнікнення сонечнага выпраменьвання, у хіміі — будову рэчыва, у геаграфіі — прычыны ўзнікнення ветру.



Многае з таго, чым адрозніваецца сучаснае грамадства ад грамадства мінулых стагоддзяў, з'явілася ў выніку прымянення на практыцы законаў фізікі. Фізічныя адкрыцці ў энергетыцы, сувязі, электроніцы дазволілі стварыць, напрыклад, камп'ютары, радыё, тэлевізары, тэлефоны.

Хімія — навука аб рэчывах і іх ператварэннях. Па адной з версій назва гэтай навукі паходзіць ад грэчаскага слова «хімеўсіс» — змешванне. Мы ўжо ведаем, што ўсе целы складаюцца з рэчываў. Напрыклад, посуд, якім мы карыстаемся ў побыце, вырабляюць са шкла, гліны, алюмінію, жалеза, пластмас. Рэчывы адрозніваюцца адно ад аднаго сваімі ўласцівасцямі. Дзякуючы хіміі людзі навучыліся ператвараць адны рэчывы ў іншыя. Напрыклад, на хімічных заводах пры перапрацоўцы нафты атрымліваюць бензін, пластмасы, валокны, сінтэтычны каўчук.





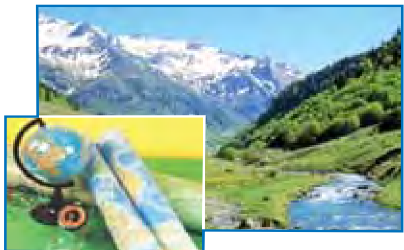
Геалогія — навука аб складзе і будове Зямлі, яе паходжанні і развіцці. Назва навукі паходзіць ад грэчаскіх слоў «геа» — зямля, «логас» — навука, вучэнне.

Геалогія вывучае нетры Зямлі і займаецца даследаваннем горных парод. Гэта дазваляе зразумець: як развівалася наша планета ў мінулым, якія змяненні адбываюцца ўнутры Зямлі і на яе паверхні ў наш час. Апроч таго, геалогія адказвае на іншыя пытанні: дзе ў нетрах нашай планеты залягаюць карысныя выкапні? Як іх можна здабываць? Чаму і дзе могуць адбывацца землетрасенні, вывяржэнні вулканаў?



Біялогія — навука аб жывой прыродзе. У перакладзе з грэчаскай мовы слова «біяс» азначае жыццё, «логас» — навука, вучэнне. Біялогія вывучае разнастайнасць жывых арганізмаў, што насяляюць нашу планету: бактэрый, пратыстаў, грыбоў, раслін і жывёл. Апроч таго, біялогія вывучае, як устроены жывыя арганізмы, у тым ліку і чалавек, як яны нараджаюцца і развіваюцца.

Геаграфія — навука аб Зямлі. Назва гэтай навукі ў перакладзе з грэчаскай мовы азначае «землеапісанне». Па-грэчаску слова «геа» — зямля, «графа» — пішу, апісваю. Сапраўды, на працягу доўгага часу геаграфія была апісальнай навукай.



Падарожнікі і мараплаўцы адкрывалі новыя тэрыторыі, мацерыкі і астравы, акіяны і моры, раўніны і горы, рэкі і азёры. Яны апісвалі прыроду вывучаемых тэрыторый, жыццё і традыцыі народаў, якія іх насяля-

лі, адлюстроўвалі маршруты сваіх падарожжаў, складалі першыя геаграфічныя карты.

Сучасная геаграфія вывучае разнастайнасць прыроды зямной паверхні, насельніцтва і яго гаспадарчую дзейнасць. Апроч таго, яна высвятляе прычыны геаграфічных з'яў, што адбываюцца на Зямлі, заканамернасці іх змен, а таксама прадказвае іх развіццё.

Экалогія — навука аб ўзаемадзеянні арганізмаў паміж сабой і з навакольным асяроддзем, аб узаемадзеянні чалавека і прыроды. «Экалогія» азначае «навука пра дом» і паходзіць ад грэчаскіх слоў «экас»— дом, «логас» — навука, вучэнне. Сапраўды, планета Зямля — наш агульны дом, агульны прыродны дом для ўсіх жывых арганізмаў. Жывыя арганізмы не існуюць самі па сабе, яны ўзаемадзейнічаюць паміж сабой і з нежывой прыродай. Усе гэтыя заканамернасці даследуе экалогія.



Акрамя таго, экалогія адказвае на шэраг важных для чалавека пытанняў: што трэба рабіць, каб зменшыць шкоду ад выкарыстання чалавекам сваіх тэхнічных дасягненняў? Як папярэдзіць гібель жывых арганізмаў і не нашкодзіць здароўю людзей?

Прыродазнаўчыя навукі цесна звязаны паміж сабой. Так, пра ўплыў Сонца і Месяца на нашу планету дапамагаюць даведацца астраномія і фізіка. Якія арганізмы першымі з'явіліся на Зямлі, вывучае геалогія. Геаграфія даследуе заканамернасці ўзаемадзеяння і размяшчэння кампанентаў прыроды.

Галоўная мэта прыродазнаўчых навук — пазнаць законы прыроды і знайсці прымяненне атрыманым ведам у жыцці. Толькі добра вывучыўшы прыродазнаўчыя навукі, чалавек здольны правільна карыстацца прыроднымі багаццямі, не прычыняючы шкоды прыродзе.

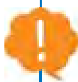
Падвядзём вынік!

У старажытнасці навакольную прыроду называлі «натура», таму ўсе навукі аб прыродзе называюцца натуральнымі, ці прыродазнаўчымі. ⌘ Да прыродазнаўчых навук адносяцца: астраномія, фізіка, хімія, геалогія, біялогія, геаграфія, экалогія. ⌘ Галоўная мэта прыродазнаўчых навук — пазнаць законы прыроды і знайсці прымяненне атрыманым ведам у жыцці, не наносячы шкоды прыродзе.

Праверым свае веды



1. Якую агульную назву маюць навукі аб прыродзе?
2. Што вывучае кожная з прыродазнаўчых навук?



3. Як вы лічыце, чаму ў параграфе побач з апісаннем кожнай навукі змешчаны менавіта гэты малюнак?
4. Як вы думаеце, ці можна вылучыць з прыродазнаўчых навук адну найбольш важную? Абгрунтуйце свой адказ.
5. Растлумачце значэнне адной з прыродазнаўчых навук у вашым жыцці.



Да спецыялістаў якіх прыродазнаўчых навук вы б звярнуліся ў першую чаргу пры будаўніцтве завода і чаму?

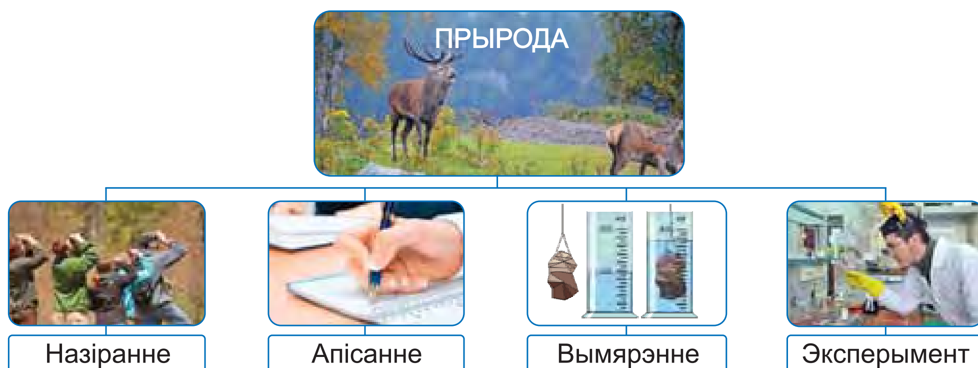
§ 3. Як чалавек пазнае прыроду

Успамінаем

- Якія навукі аб прыродзе вы ведаеце?

Пра што даведаемся

- Як мы можам правесці назіранне, апісанне, вымярэнне ці эксперымент.
- Якія прыборы пры гэтым можна выкарыстаць.
- Як мы можам арганізаваць сваё даследаванне.



Мал. 5. Спосабы пазнання прыроды



Прыроду вывучаюць рознымі спосабамі. Асноўныя спосабы пазнання прыроды: назіранне, апісанне, вымярэнне і эксперымент (мал. 5). Гэтыя спосабы можа выкарыстаць кожны з нас для правядзення ўласнага даследавання. Пазнанне прыроды пачынаецца з простых назіранняў.

Назіранне ў даўнія часы было асноўнай крыніцай атрымання ведаў аб прыродзе. Напрыклад, назіранні за звычкамі звяроў, ростам раслін заўсёды дазвалялі чалавеку вывучаць раслінны і жывёльны свет Зямлі.

У нашы дні гэты спосаб таксама важны. Назіранне з'яўляецца адной з асноўных крыніц атрымання ведаў аб прыродзе. Яго часта выкарыстоўваюць вучоныя. Напрыклад, астраномы назіраюць за нябеснымі целамі і іх перамяшчэннем у касмічнай прасторы. Хімікі — за ўтварэннем адных рэчываў з іншых. За з'явамі, якія адбываюцца ў абалонках Зямлі, назіраюць географы. Біёлагі назіраюць за сезоннымі зменамі ў жывой прыродзе.

Змяненні прыроды па сезонах года называюць **феналагічнымі**. Людзі даўно заўважылі, што вясной у нашых краях сонечнага святла і цяпла становіцца больш. Некаторыя жывёлы выходзяць са спячкі, а расліны растуць і развіваюцца хутчэй. Веды, атрыманыя пры назіранні за сезоннымі змяненнямі ў прыродзе, дапамагаюць вызначыць,

напрыклад, тэрміны пасеву насення. Па народных прыметах, калі заквітнеў бэз, можна сеяць агуркі і гарбузы.

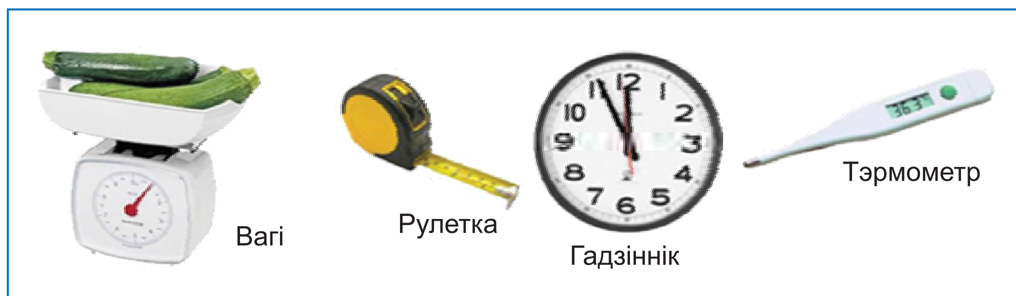
Аднак назіранне недастатковa для правядзення даследавання. Некаторыя з'явы ў прыродзе адбываюцца вельмі хутка, і іх асаблівасці цяжка заўважыць. Іншыя з'явы паўтараюцца часта ці, наадварот, вельмі рэдка. Таму назіранне суправаджаецца іншымі спосабамі пазнання прыроды.

Апісанне. Адным з найстаражытнейшых спосабаў пазнання прыроды з'яўляецца апісанне. Мы ўжо ведаем, што слова «геаграфія» азначае «землеапісанне». Геаграфічная навука пачыналася з апісання раўнін і гор, краін і народаў. Пры апісанні мы даём адказы на пытанні: як змяняюцца раўніны і горы з цягам часу? Дзе знаходзяцца розныя краіны? Якія народы іх насяляюць? Апісанне робяць на аснове назіранняў. Напрыклад, біёлагі пры назіранні за ростам расліны апісваюць асаблівасці яе развіцця ў розных умовах.

Эксперымент. Калі прыродную з'яву можна паўтарыць у лабараторыі — праводзяць эксперымент. Слова «эксперымент» у перакладзе азначае «дослед». Даследчык паўтарае вывучаемую з'яву ў лабараторных умовах, а не чакае, калі яна адбудзецца ў прыродзе. Ён можа змяняць умовы эксперымента і праводзіць яго некалькі разоў. Напрыклад, правёўшы эксперымент, мы можам даведацца, чаму з часам разбураюцца горы. Для гэтага некалькі разоў нагрэем і астудзім камень. Мы ўбачым, што ён пачне трэскацца. Біёлагі праводзяць эксперыменты, напрыклад, для высвятлення ўплыву цяпла, вады і паветра на прарастанне насення.

Вымярэнне. Пазнанне робіцца больш дакладным, калі пры назіранні, апісанні ці правядзенні эксперымента выконваюць вымярэнні. Вымярэнне добра знаёма кожнаму з нас. Мы вымяраем памеры цел, тэмпературу, час, адлегласць і хуткасць


Напрыклад, з дапамогай вымярэння было вызначана, што самая доўгая рака Беларусі — Дняпро (700 км).



Мал. 6. Прыборы і прылады для вымярэння

руху. Для правядзення даследавання выкарыстоўваюць розныя прыборы і прылады.

Прыборы і прылады для вымярэння. Для таго каб вызначыць масу, мы можам выкарыстаць вагі (мал. 6). Тэмпературу нам дапаможа памераць тэрмометр. Каб вызначыць час, мы карыстаемся гадзіннікам. У розныя стагоддзі ўстройства гадзінніка адрознівалася. Самым першым быў сонечны гадзіннік, пазней вынайшлі пясочны. Дасягненнем нашага часу з'яўляецца вынаходства самага дакладнага ў свеце атамнага гадзінніка.

> Атамны гадзіннік настолькі дакладны, што за 15 млрд гадоў ён можа адстаць усяго на 1 с. Уявіце сабе, што калі б гэты гадзіннік быў запушчаны пры ўтварэнні Зямлі, то сёння ён адстаў бы ўсяго на $\frac{1}{3}$ с.

Дакладнасць вымяральных прыбораў вельмі важная. Напрыклад, высокадакладныя прыборы неабходны для ўзважвання хімічных рэчываў ці каштоўных металаў, пры вымярэнні ціску ці тэмпературы.

Павелічальныя прыборы і прылады. Вывучаць целы, якія знаходзяцца вельмі далёка, і целы невялікіх памераў дапамагаюць павелічальныя прыборы і прылады. Да іх адносяцца: лупа, бінокль, мікраскоп, тэлескоп (мал. 7, с. 16). З дапамогай тэлескопа можна назіраць за нябеснымі целамі, якія знаходзяцца ў касмічнай прасторы на вялікай адлегласці ад



Мал. 7. Павелічальныя прыборы і прылады

Зямлі. Мікраскоп дазваляе разгледзець вельмі малыя целы, напрыклад кропельку вады, сняжынку.

Сучасныя прыборы. З развіццём прыродазнаўчых навук і тэхнікі чалавек стварае больш дасканалыя прыборы для вывучэння прыроды (мал. 8). Астраномы з дапамогай сучасных лазерных прыбораў вызначылі адлегласць паміж Зямлёй і Месяцам з дакладнасцю да некалькіх сантыметраў. Штучныя спадарожнікі Зямлі дазваляюць вывучаць нашу планету з космасу. Напрыклад, з дапамогай здымкаў, зробленых з космасу, прадказваюць многія прыродныя з'явы.



Мал. 8. Сучасныя прыборы

У наш час мы шырока выкарыстоўваем камп'ютары, розныя гаджэты, мабільныя прылады. Напрыклад, у будаўніцтве пры вымярэнні адлегласцей прымяняюць лазерны дальнамер. Ён дае значна больш дакладныя вынікі, чым рулетка.

Падвядзём вынік!

Назіранне, апісанне, вымярэнне і эксперымент — асноўныя спосабы пазнання прыроды. Гэтымі спосабамі можа карыстацца кожны з нас для правядзення ўласнага даследавання. ✦ Падчас пазнання прыроды можна выкарыстоўваць розныя прыборы і прылады. Побач з традыцыйнымі прыборамі прымяняюцца сучасныя.



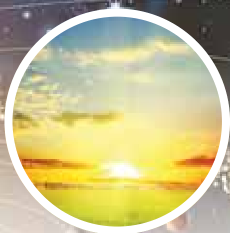
Праверым свае веды

1. Якія спосабы дапамагаюць нам вывучаць прыроду?
2. У якіх выпадках пры вывучэнні прыроды праводзяць апісанне?
3. Якімі вымяральнымі прыборамі мы карыстаемся дома?

4. Чым назіранне адрозніваецца ад эксперымента?
5. Уявіце, што вы — шэф-повар. Вам трэба прыгатаваць гарачую страву — смажаніну з брусніцамі. У рэцэпце ўказана колькасць прадуктаў на 1 порцыю. На свяце будзе 9 чалавек. Якія спосабы пазнання вы прымяніце пры прыгатаванні стравы?
6. У наш час усё часцей ў амуніцыю турыстаў уваходзіць GPS-навігатар. Гэта прылада, якая вызначае месцазнаходжанне з дапамогай сігналаў штучных спадарожнікаў Зямлі. Дзе яшчэ прымяняюць навігатар у штодзённым жыцці? Хто са спецыялістаў прыродазнаўчых навук яго выкарыстоўвае і для якіх мэт?



Параўнайце плады розных раслін (лімона, агурка, тамата) па памерах, форме, колеры. Выкарыстайце спосабы вымярэння і апісання.



Раздзел I. ЗЯМЛЯ І СУСВЕТ

Сусвет. Сонечная сістэма і нябесныя целы

§ 4. Што называюць Сусветам

Успамінаем

- Якая навука вывучае нябесныя целы?

Пра што даведаемся

- Што знаходзіцца ў Сусвеце.
- Чаму нашу Галактыку называюць Млечны Шлях.
- Дзе мы можам назіраць нашу Галактыку.

Усе мы ў ясную, бязвоблачную ноч шмат разоў назіралі зорнае неба. Мы часта чуем расказы аб Сусвеце. А што называюць Сусветам?

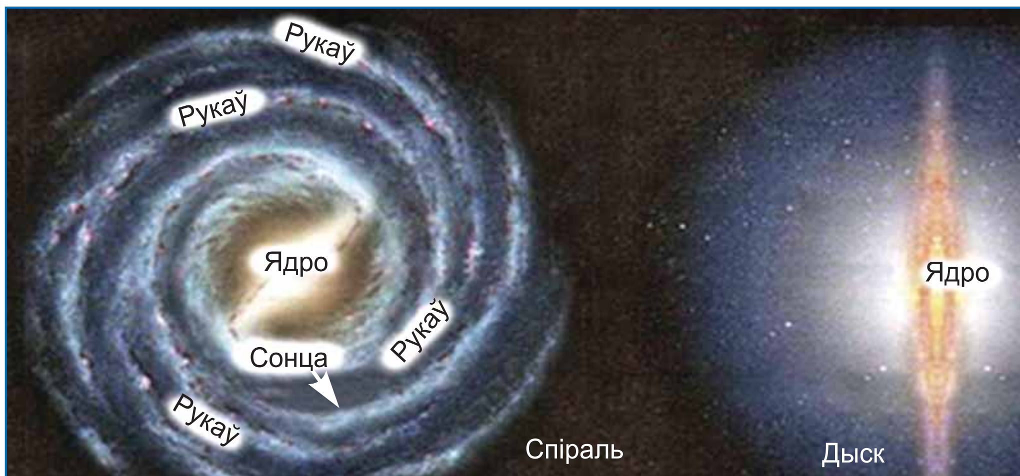
Сусвет уключае ў сябе зоркі, планеты, каметы, астэроіды, іншыя нябесныя целы і прастору, у якой яны знаходзяцца. Нябесныя целы адрозніваюцца памерамі. Самыя вялікія з іх — зоркі, самыя маленькія — часцінкі касмічнага пылу. Тысячы зорак і некаторыя з планет у бязвоблачную ноч можа назіраць кожны з нас няўзброеным вокам.

Адлегласці паміж нябеснымі целамі ў Сусвеце вельмі вялікія, таму іх звычайна вымяраюць у светлавых гадах. **Светлавы год** — адлегласць, якую святло праходзіць за адзін зямны год. Каб праменю святла з паверхні Зямлі дасягнуць паверхні Месяца, спатрэбіцца каля $1\frac{3}{10}$ с. Ад Сонца да Зямлі святло даходзіць прыкладна за 8 мін 19 с. А адлегласці да галактык такія вялікія, што святло ад іх ідзе да нас мільёны гадоў!

Галактыкі. Мільярды зорак аб'яднаны ў велізарныя зорныя сістэмы — галактыкі. Прастора паміж зоркамі ў галактыках запоўнена міжзоркавым рэчывам, якое складаецца з разрэджанага газу і пылу.

Сярод многіх галактык у Сусвеце знаходзіцца і наша Галактыка — **Млечны Шлях.** Гэта велізарная зорная сістэма. У ёй засяроджаны ўсе бачныя на нашым небе зоркі. Галактыка Млечны Шлях верціцца вакол свайго цэнтра і адначасова рухаецца ў касмічнай прасторы. Яна падобна на дыск, мае ўшчыльненае ядро і закручаныя ў спіраль рукавы (мал. 9). У адным з рукавоў, далёка ад ядра Млечнага Шляху, размяшчаецца Сонца. Знаходзячыся ўнутры дыска, мы бачым на зорным небе Млечны Шлях як паласу зорак з рознай яркасцю свячэння (мал. 10, с. 20).

Са старажытных часоў да нас дайшлі розныя міфы і легенды пра Сусвет, пра паходжанне свету і з'яўленне жыцця на Зямлі. Напрыклад, у міфах Старажытнай Грэцыі святлівую зорную паласу, якая перасякае начное неба, звязвалі з разлітым багамі малаком. Малако па-грэчаску — «гало».



Мал. 9. Від на Галактыку Млечны Шлях з космасу *(камп'ютарная мадэль)*: злева — выгляд зверху; справа — выгляд збоку



Мал. 10. Млечны Шлях



Мал. 11. Туманнасць Андрамеды

Так з’явілася сучасная сугучная назва «галактыка», і нашу Галактыку мы называем Млечны Шлях.

У старажытнасці людзі думалі, што Млечны Шлях — гэта проста слабае ззянне на небасхіле. І толькі ў 1609 г. Галілеа Галілей, разглядаючы неба ў тэлескоп, даказаў, што Млечны Шлях уяўляе сабой вялікую колькасць зорак. Пазней даследаваннямі вучоных было даказана, што бачныя на небе зоркі, у тым ліку і Сонца, утвараюць адзіную сістэму. **У Беларусі Млечны Шлях найлепей бачны восенню ў ясную, бязвоблачную ноч.**

> У Беларусі Млечны Шлях звалі «птушынай дарогай» — дарогай, па якой птушкі ляцяць у вырай.

У Сусвеце знаходзіцца шмат розных галактык. Яны адрозніваюцца памерамі і знешнім выглядам. Разглядзець на небе без павелічальных прыбораў мы можам усяго тры галактыкі. У Паўночным паўшар’і — туманнасць Андрамеды (мал. 11), а ў Паўднёвым паўшар’і — Вялікае і Малое Магеланавы Воблакі. З буйных галактык да Млечнага Шляху бліжэй за ўсё туманнасць Андрамеды. Гэтыя галактыкі шмат у чым падобныя. Вялікае і Малое Магеланавы Воблакі ўпершыню былі апісаны мараплаўцамі каманды Фернана Магелана падчас кругасветнага падарожжа.

с. 4

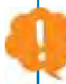
Падвядзём вынік!

Сусвет — свет зорак, планет і іншых нябесных цел, якія нас акружаюць. ⌘ У Сусвеце вылучаюць розныя зорныя сістэмы — галактыкі, што рухаюцца ў касмічнай прасторы. Нашу Галактыку называюць Млечны Шлях. Старажытныя грэкі так назвалі нашу Галактыку таму, што гэтая вялікая колькасць зорак напамінала ім разлітае малако. ⌘ У Беларусі Млечны Шлях найлепей бачны восенню ў ясную, бязвоблачную ноч.

Праверым свае веды



1. Якія нябесныя целы ўваходзяць у склад Сусвету?
2. Як называецца наша Галактыка?



3. Раскажыце, як вы ўяўляеце сабе Сусвет.
4. Знайдзіце ў тэксце параграфа інфармацыю пра тое, што называюць светлавым годам. Як вы думаеце, спецыялісты якіх прыродазнаўчых навук выкарыстоўваюць гэту адзінку вымярэння?



Знайдзіце на ясным начным небе Млечны Шлях. Разгледзьце яго простым вокам ці з дапамогай бінокля. Пераканайцеся, што гэта сістэмы зорак.

§ 5. Зорнае неба

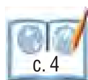
Успамінаем

- Што называюць галактыкай?
- Што сабой уяўляе наша Галактыка і як яна называецца?

Пра што даведаемся

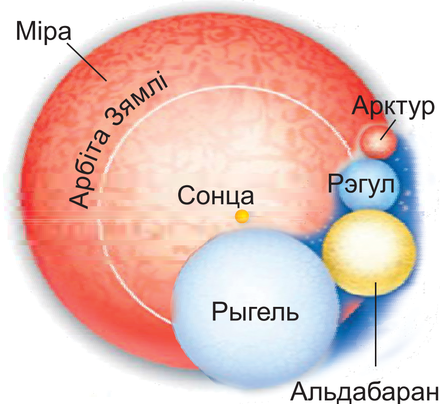
- Якія нябесныя целы мы можам бачыць на небе ноччу.
- Чаму зоркі адрозніваюцца адна ад адной.
- Якая зорка знаходзіцца бліжэй за ўсё да Зямлі.
- Што ўяўляюць сабой сузор'і.

Зоркі. У межах нашай Галактыкі знаходзіцца каля 200 млрд зорак. **На ясным начным небе без тэлескопа мы можам убачыць каля 3000 зорак.** Адны з іх добра заўважныя, іншыя ледзь адрозныя. Зоркі знаходзяцца на вялікай адлегласці ад Зямлі і здаюцца маленькімі святлівымі кропкамі. **Аднак зоркі — велізарныя распаленыя газавыя целы шарападобнай формы. Яны выпраменьваюць энергію ў выглядзе святла і цяпла.**



У паўночнай частцы неба мы можам адшукаць Палярную зорку. Пры назіранні за гэтай зоркай на працягу некалькіх гадзін нам можа здавацца, што зорнае неба верціцца вакол яе. На самай справе вакол сваёй восі верціцца Зямля. У Паўночным паўшар'і вось вярчэння Зямлі паказвае на Палярную зорку. З прычыны гэтага вярчэння для жыхароў Паўночнага паўшар'я, у тым ліку і для нас, зоркі ўзыходзяць на ўсходзе, а заходзяць на захадзе.

Зоркі адрозніваюцца тэмпературай (ад яе залежыць іх колер), масай і памерамі. Па тэмпературы паверхні іх дзеляць на гарачыя (блакітныя), на зоркі сярэдняй тэмпературы (жоўтыя і белыя) і халодныя (чырвоныя).



Мал. 12. Параўнальныя памеры зорак

Найбольш гарачымі з'яўляюцца блакітныя зоркі. Тэмпература іх паверхні складае больш за 10 000 °С. Жоўтыя і белыя зоркі халаднейшыя: іх тэмпература ад 5000 да 10 000 °С. Менш распаленыя чырвоныя зоркі: 4000—5000 °С.

Па памерах вылучаюць зоркі-гіганты, радыусы якіх у мільярды разоў большыя за радыус Сонца, і зоркі-карлікі (мал. 12). **Сонца з'яўляецца жоўтым карлікам.** Існуюць і такія зоркі, радыус якіх параўнальны з радыусам Зямлі.

Сонца — адна з зорак Млечнага Шляху. Сонца — самая блізкая да Зямлі зорка. Адлегласць ад Сонца да Зямлі складае каля 150 млн км.



За які час святло даходзіць ад Сонца да Зямлі?

Дыяметр Сонца ў 109 разоў большы за дыяметр Зямлі. Тэмпература на паверхні Сонца дасягае 6000 °С. Таму дыск Сонца бачны з Зямлі як асляпляльнае жоўтае кола. А ў цэнтры Сонца (і многіх іншых зорак) тэмпература даходзіць да мільёнаў градусаў!



Сонца — цэнтр нашай Сонечнай сістэмы і бліжэйшая да Зямлі зорка ў Галактыцы, асноўная крыніца святла і цяпла.

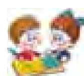
Сузор'і. Назіраючы за зорным небам, чалавек вылучыў асобныя ўчасткі неба з зоркамі і ўяўна аб'яднаў іх у розныя фігуры — сузор'і. **Сузор'ямі называюцца ўчасткі неба з пэўнай групоўкай зорак.** Каб лягчэй арыентавацца на зорным небе, людзі прысвойвалі сузор'ям назвы жывёл і розных аб'ектаў. Так з'явіліся сузор'і Льва, Дракона, Арыёна, Ліры, Вялікай і Малой Мядзведзіцы. Назвы сузор'яў старажытныя грэкі звязвалі таксама з міфічнымі вобразамі. Напрыклад, існуюць сузор'і Андрамеды, Персея, Геркулеса.

Добра вядомы Пояс Задыяка, па сузор'ях якога на працягу года праходзіць Сонца. У перакладзе з грэчаскай мовы слова «задыяк» азначае «кола жывёл». Сузор'і Пояса Задыяка маюць розныя назвы. У кожным з іх Сонца знаходзіцца каля месяца і за год праходзіць 12 сузор'яў.

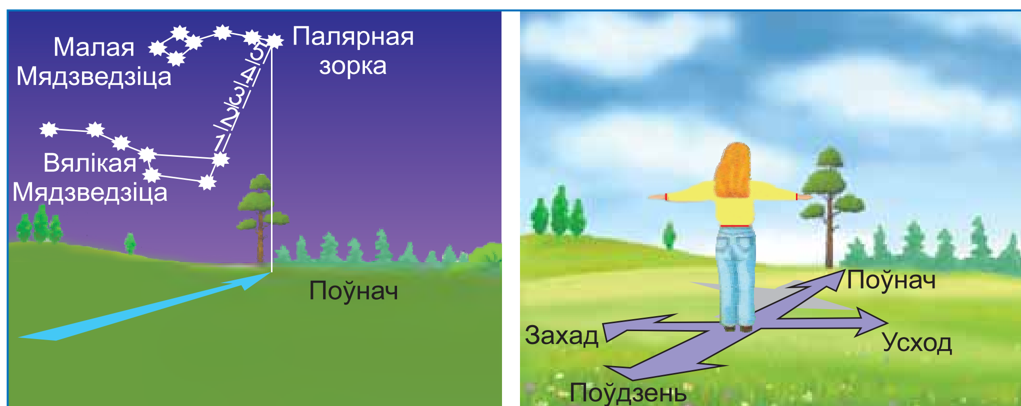


Пояс Задыяка ўключае 12 сузор'яў: Казярог, Вадалей, Рыбы, Авен, Цялец, Блізняты, Рак, Леў, Дзева, Шалі, Скарпіён і Стралец.


с. 6–7



Знайдзіце гэтыя сузор'і на карце зорнага неба ў атласе.



Мал. 13. Вызначэнне бакоў гарызонту

На сучасных картах зорнага неба вылучана 88 сузор'яў. На тэрыторыі Беларусі мы можам бачыць каля 50 з іх.


с. 6–7

У Паўночным паўшар'і добра вядомыя сузор'і Вялікай Мядзведзіцы і Малой Мядзведзіцы. Гэтыя сузор'і дапамагаюць вызначаць становішча Палярнай зоркі, якая паказвае напрамак на поўнач (мал. 13). Напрыклад, мараплаўцы і падарожнікі старажытнасці па Палярнай зорцы вызначалі бакі гарызонту. Палярная зорка з'яўляецца найбольш яркай зоркай сузор'я Малая Мядзведзіца.

Частку сузор'яў можна назіраць толькі ў вызначаную пару года. Так, сузор'е Арыён мы можам убачыць у Беларусі толькі восенню і зімой. Частка сузор'яў у Паўночным паўшар'і зусім не бачная, напрыклад Паўднёвы Крыж — самае маленькае, але самае яркае сузор'е Паўднёвага паўшар'я.

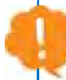
Падвядзём вынік!

На ясным начным небе без тэлескопа мы можам убачыць каля 3000 зорак. ✦ Зоркі — велізарныя распаленыя газавыя целы шарападобнай формы, якія выпраменьваюць энергію ў выглядзе святла і цяпла. ✦ Зоркі адрозніваюцца тэмпературай, масай і памерамі. ✦ Самая блізкая да Зямлі зорка — Сонца — жоўты карлік. ✦ Асобныя ўчасткі неба з пэўнай групоўкай зорак называюцца сузор'ямі.

Праверым свае веды



1. Што называюць зоркай?
2. Якая зорка знаходзіцца бліжэй за ўсё да Зямлі?
3. Што называюць сузор'ем? Якія сузор'і вы ведаеце?



4. Капітан вядзе карабель шмат дзён і не бачыць Зямлі. Як ён даведваецца, што рухаецца ў правільным напрамку?
5. Аднакласніца знайшла ў Інтэрнэце інфармацыю пра тое, што адзін з першых каталогаў зорнага неба, «Альмагест» старажытнагрэчаскага астранома Пталамея, уключае 48 сузор'яў. А ў тэксце параграфа яна прачытала, што на сучасных картах зорнага неба выдзелена 88 сузор'яў. Дапамажыце разабрацца, чаму на старажытнагрэчаскім небе сузор'яў было менш, чым на сучасным.



1. Знайдзіце Палярную зорку, сузор'і Вялікая Мядзведзіца і Малая Мядзведзіца на карце зорнага неба ў атласе (с. 6—7).

2. Увечары ў яснае надвор'е паназірайце за зорным небам. Знайдзіце сузор'е Вялікая Мядзведзіца. У ім добра бачны зоркі, якія ўтвараюць фігуру, падобную на коўш. Палічыце, колькі зорак у каўшы. Калі ўяўна правесці лінію праз дзве крайнія зоркі каўша Вялікай Мядзведзіцы і працягнуць яе, то праз пяць адрэзкаў, роўных аднаму боку каўша, будзе знаходзіцца Палярная зорка. Вызначыце бакі гарызонту па Палярнай зорцы (гл. мал. 13).

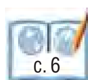
§ 6. Сонечная сістэма

Успамінаем

- Якая зорка размешчана бліжэй за ўсё да Зямлі?
- Якія нябесныя целы вы ведаеце?

Пра што даведаемся

- Чаму сістэму планет, у якой мы жывём, называюць Сонечнай.
- Што называюць планетай.
- Чаму працягласць сутак і года на розных планетах неаднолькавая.
- Якія планеты адносяцца да зямной групы, а якія — да планет-гігантаў.



Сонечная сістэма. Наша планета Зямля ўваходзіць у склад Сонечнай сістэмы, якая з'яўляецца часткай Галактыкі Млечны Шлях.



Сонечная сістэма ўяўляе сабой вобласць касмічнай прасторы з Сонцам у цэнтры, вакол якога рухаюцца планеты з іх спадарожнікамі і іншыя нябесныя целы, уключаючы міжпланетны пыл.

Паміж усімі нябеснымі целамі ў Сусвеце існуюць сілы ўзаемнага прыцягнення. Гэтымі сіламі Сонца ўтрымлівае каля сябе планеты і іншыя нябесныя целы.

Планетай называюць нябеснае цела, якое рухаецца вакол зоркі, мае досыць вялікую масу і блізкую да шарападобнай форму. У адрозненне ад зорак планеты не свецяцца самастойна, а толькі адлюстроўваюць святло, што прыйшло да іх ад зоркі.



Планеты Сонечнай сістэмы. У склад Сонечнай сістэмы ўваходзяць восем планет (мал. 14). Яны аб'яднаны ў дзве групы: планеты зямной групы (Меркурый, Венера, Зямля і Марс) і планеты-гіганты (Юпітэр, Сатурн, Уран і Нептун). Самая вялікая планета — Юпітэр, Зямля — пятая па памеры планета, а самая маленькая — Меркурый. Вакол планет, апроч Меркурыя і Венеры, круцяцца спадарожнікі. На сённяшні дзень вядома больш за 170 спадарожнікаў планет. Адзіным натуральным спадарожнікам нашай планеты з'яўляецца Месяц.



Мал. 14. Параўнальныя памеры планет Сонечнай сістэмы

Уяўную лінію, па якой рухаецца нябеснае цела ў прасторы, называюць **арбітай**. Напрыклад,

планеты Сонечнай сістэмы рухаюцца па сваіх арбітах вакол Сонца. Месяц і штучныя спадарожнікі Зямлі — па арбітах вакол Зямлі.

Працягласць сутак і года на розных планетах. Час поўнага абароту планеты вакол сваёй восі называецца **суткамі**. Працягласць сутак залежыць ад хуткасці вярчэння планеты. Напрыклад, зямныя суткі доўжацца 24 г. Перыяд абароту Меркурыя вакол сваёй восі складае $58\frac{3}{5}$ зямных сутак, а ў Венеры роўны 243 зямным суткам.

Час поўнага абароту планеты вакол Сонца называецца **годам**. Адзін абарот розныя планеты здзяйсняюць за розныя прамежкі часу. Чым бліжэй да Сонца размешчана планета, тым менш часу ёй трэба для абароту вакол Сонца. Чым далей ад Сонца знаходзіцца планета, тым даўжэй на ёй цягнецца год. Зямля робіць поўны абарот прыблізна за 365 сутак і 6 г. Гэты час называюць **зямным годам**. На Меркурыі, які знаходзіцца бліжэй за ўсё да Сонца, працягласць года складае 88 зямных сутак. На Сатурне год — $29\frac{1}{2}$ зямных гадоў. А на Нептуне, самай далёкай ад Сонца планеце, год доўжыцца $164\frac{4}{5}$ зямных гадоў.

Планеты зямной групы. Планеты зямной групы маюць цвёрдую паверхню. У параўнанні з планетамі-гігантамі яны меншых памераў, павольней верцяцца вакол сваёй восі і размешчаны бліжэй да Сонца. У планет зямной групы мала спадарожнікаў ці іх наогул няма.

Бліжэй за ўсё да Сонца размешчаны **Меркурый**. Убачыць Меркурый цяжка. Ён размешчаны блізка да Сонца, і сонечныя прамяні перашкаджаюць яго разглядзець. У Меркурыя няма атмасферы. Тэмпература паверхні планеты моцна змяняецца ад −170 °C ноччу да +430 °C днём. Спадарожнікаў Меркурый не мае.



Меркурый


Венера

Другая ад Сонца планета Сонечнай сістэмы — **Венера**. Па памерах Венера амаль такая ж, як наша планета. Таму яе часам называюць «сястрой планеты Зямля». З Зямлі паверхню Венеры разглядзець нельга. Планета мае шчыльную атмасферу, якая складаецца галоўным чынам з вуглякіслага газу. Густыя воблакі прапускаюць мала сонечнага святла. Тэмпература паверхні дасягае +470 °С і мала змяняецца на працягу сутак. На паверхні Венеры ёсць горы і раўніны. Натуральных спадарожнікаў няма.


Зямля

Трэцяй планетай ад Сонца з'яўляецца **Зямля**. Яна мае адзін натуральны спадарожнік — Месяц.

З

Зямля — трэцяя ад Сонца планета Сонечнай сістэмы, самая вялікая з планет зямной групы.


Марс

Чацвёртая планета Сонечнай сістэмы па размяшчэнні ад Сонца — **Марс**. Паверхню Марса мы можам назіраць нават з дапамогай аматарскіх тэлескопаў. З Зямлі ён бачны як чырвона-бурае нябеснае цела. Выявы паверхні планеты, атрыманыя касмічнымі апаратамі, паказалі, што ў наш час яна з'яўляецца пазбаўленай жыцця пустыняй з чырванаватым пяском і камянямі.

Тэмпература на Марсе змяняецца ад −130 °С да +15 °С. У тэлескоп можна назіраць палярныя ледзяныя шапкі. Навукоўцы даказалі, што раней на Марсе была вада. На паверхні планеты бачны высахлыя рэчышчы рэк. Атмасфера Марса вельмі


Рымляне назвалі планету імем бога вайны Марса за бачны чырвона-буры колер.

разрэджана і складаецца галоўным чынам з вуглякіслага газу. Вакол Марса круцяцца два натуральныя спадарожнікі — Фобас і Дэймас. Іх назвы ў перакладзе азначаюць «страх» і «жах».

Планеты-гіганты. Планеты-гіганты ўяўляюць сабой буйныя газападобныя нябесныя целы з цвёрдым ядром. Яны аддалены ад Сонца на значныя адлегласці. У адрозненне ад планет зямной групы ў гігантаў няма цвёрдай паверхні. Вучоныя назіраюць у тэлескоп воблакі, якія акружаюць гэтыя планеты. У параўнанні з планетамі зямной групы планеты-гіганты вельмі хутка верцяцца вакол сваёй восі. Усе яны маюць кольцы і шмат спадарожнікаў.

Юпітэр — самая вялікая планета Сонечнай сістэмы. Яго маса перавышае масу ўсіх іншых планет, разам узятых. Гэта планета мае атмасферу з шырокімі слаямі воблакаў. Таму для назіральніка Юпітэр выглядае паласатым. Тэмпература верхняга слоя воблакаў складае −133 °C. Кольцы планеты складаюцца з дробных пылінак. Юпітэр мае больш за ўсё спадарожнікаў — 67. Самы вялікі з іх — Ганімед — найбуйнейшы з усіх спадарожнікаў планет Сонечнай сістэмы.

Сатурн — незвычайная планета, акружаная прыгожымі кольцамі. Здымкі, зробленыя касмічнымі апара-



Юпітэр



Сатурн



Уран



Нептун



У 1930 г. быў адкрыты Плутон. Да 2006 г. яго лічылі планетай. На асамблеі Міжнароднага астранамічнага саюза Плутон быў выключаны са спіса планет і прылічаны да малых нябесных цел Сонечнай сістэмы. Астраномы не губляюць надзей адшукаць новыя планеты.

тамі, паказалі, што сістэму кольцаў утвараюць тысячы тонкіх колцаў. Навукоўцы лічаць, што кольцы Сатурна складаюцца з лёду. Тэмпература верхняга слоя воблакаў складае −170 °С. Сатурн мае 62 спадарожнікі, самы буйны з іх Тытан.

Уран — планета зеленаватага колеру. Уран мае кольцы, што складаюцца з дробнага пылу і цвёрдых цёмных часцінак. Тэмпература верхняга слоя складае −217 °С. У Урана 27 спадарожнікаў. Уран стаў першай планетай, адкрытай з дапамогай тэлескопа.

Нептун — самая маленькая з планет-гігантаў. Існаванне Нептуна было загадзя прадказана на падставе разлікаў па законах фізікі. У 1846 г. астраномам паведамілі, на якім участку зорнага неба і ў які час варта чакаць з'яўлення планеты. У выніку Нептун быў выяўлены з дапамогай тэлескопа ў першы ж вечар назірання.

На здымках Нептуна бачны кольцы і воблакі. Тэмпература верхняга слоя складае −214 °С. У Нептуна вядома 14 спадарожнікаў. Памеры Урана і Нептуна амаль аднолькавыя. Гэтыя планеты прыблізна ў 2 разы меншыя за Сатурн. Яны не бачны з Зямлі простым вокам.

Падвядзём вынік!

Сонечная сістэма ўяўляе сабой вобласць касмічнай прасторы з Сонцам у цэнтры, вакол якога размешчаны планеты са спадарожнікамі і іншыя нябесныя целы, уключаючы міжпланетны пыл. ✦ Планетай называюць нябеснае цела, якое рухаецца вакол зоркі, мае досыць вялікую масу і шарападобную форму. ✦ Планеты Сонечнай сістэмы аб'яднаны ў дзве групы. Планеты зямной групы: Меркурый, Венера, Зямля і Марс; планеты-гіганты: Юпітэр, Сатурн, Уран і Нептун.

Праверым свае веды



1. Што называюць Сонечнай сістэмай?
2. Назавіце самую аддаленую ад Сонца планету Сонечнай сістэмы.
3. Ад чаго залежыць працягласць сутак на планетах Сонечнай сістэмы?



4. Назавіце адрозненні планет зямной групы ад планет-гігантаў.
5. Выкарыстоўваючы раздзел атласа «Сусвет. Галактыкі. Млечны Шлях» (с. 4, 5), вызначыце адрас нашай планеты ў Сусвеце.



Выкарыстоўваючы тэкст параграфа і атлас (с. 8), параўнайце планеты зямной групы па плане: 1) аддаленасць ад Сонца; 2) памеры; 3) атмасфера; 4) спадарожнікі.

§ 7. Астэроіды. Каметы. Метэоры. Метэарыты

Успамінаем

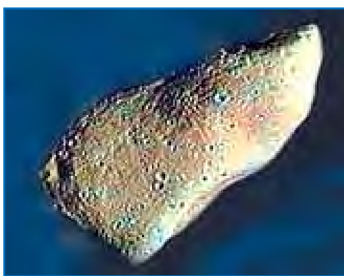
- Што называюць Сонечнай сістэмай?
- У чым асноўнае адрозненне планет ад зорак?

Пра што даведаемся

- Якія целы, апроч планет і іх натуральных спадарожнікаў, складаюць Сонечную сістэму.
- Ці небяспечныя для нашай планеты астэроіды і каметы.
- Як утвараюцца метэоры і метэарыты.

У Сонечнай сістэме, апроч васьмі планет са спадарожнікамі, рухаюцца яшчэ многія тысячы нябесных цел рознай формы і памераў — астэроіды, каметы, метэорныя целы, а таксама воблакі пылу і газу.

Астэроіды. Яшчэ ў пачатку XIX ст., назіраючы ў тэлескоп зорнае неба, італьянскі астраном Джузэпэ Піяцы выявіў новае нябеснае цела, якое выглядала, як зорка, але перамяшчалася, як планета. Гэта нябеснае цела і адкрытыя пазней падобныя целы атрымалі назву астэроід (ад грэч. «астэр» — зорка, «іодыс» — выгляд, гэта значыць



Мал. 15. Астэроід

«зоркападобныя»). Аднак з зоркамі астэроіды не маюць нічога агульнага. Астэроіды, як і планеты, абарачаюцца вакол Сонца і свецяцца адлюстраваным сонечным святлом. Таму іх яшчэ называюць малымі планетамі.

Астэроідамі называюць малыя целы Сонечнай сістэмы розных формаў і памераў (мал. 15). Дыяметр астэроідаў складае ад аднаго да некалькіх сотняў кіламетраў. У наш час адкрыта каля 600 тыс. астэроідаў. Амаль усе рухаюцца паміж арбітамі Марса і Юпітэра. Гэта галоўны пояс астэроідаў.

Каметы — малыя целы Сонечнай сістэмы, што атрымалі назву ад грэчаскага слова, якое азначае «доўгавалосая». У мінулым з'яўленне яркай каметы палохала людзей і лічылася прадвеснікам розных бед, напрыклад хвароб, войнаў, голаду. Цяпер вядома, што каметы — целы Сонечнай сістэмы, якія рухаюцца па выцягнутых арбітах, то набліжаючыся да Сонца, то аддаляючыся ад яго. За гісторыю чалавецтва назіралася каля 3500 камет.

У камеце вылучаюць ядро, галаву і хвост (мал. 16). Ядро каметы складаецца з лёду, замёрзлых газаў і пылу. Дыяметр



Мал. 16. Будова каметы. *Як змяняецца знешні выгляд каметы падчас яе руху па арбіце?*

ядра ад 1 да 20 км. Пры набліжэнні да Сонца ядро награваецца, адбываецца выпарэнне і вылучэнне з яго паверхні газаў і пылу. Камета становіцца ярчэйшай, павялічваецца ў памерах. У яе ўтвараецца галава, а потым з'яўляюцца адзін ці два святлівыя хвасты.

Каметы — недаўгавечныя нябесныя целы. Пры кожным вяртанні да Сонца ядро каметы губляе каля $\frac{1}{1000}$ сваёй масы. Па меры набліжэння да Сонца каметы паступова распадаюцца на мноства часцінак, якія рассейваюцца ў міжпланетнай прасторы. Гінуць каметы пры падзенні на Сонца, а таксама пры сутыкненні з планетамі ці іншымі целамі ў міжпланетнай прасторы.

Метэоры. Часам часцінкі камет, якія разбурыліся, урываюцца ў атмасферу Зямлі. У выніку трэння аб паветра яны згараюць, утвараючы ў цёмным небе яркі святлівы след. Гэтыя з'явы называюць метэорамі (ад грэчаскага «метэорас» — які лунае ў паветры). Звычайна гэтыя светлавыя з'явы адбываюцца на вышыні 80—120 км над Зямлёй. Ноччу за 1 г можна ўбачыць да 5—10 метэораў. Здаецца, што падае зорка. Калі Зямля праходзіць праз хвост каметы, якая пакідае пасля сябе ледзяныя і пыльныя часцінкі, мы можам убачыць сотні «знічак» (мал. 17).

Метэарыты. У міжпланетнай прасторы, апроч касмічнага пылу і дробных часцінак, рухаюцца і буйнейшыя касмічныя целы. Галоўным чынам гэта абломкі астэроідаў. Часам яны падаюць на зямную паверхню, таму што не паспяваюць згарэць у атмасферы Зямлі. Гэтыя касмічныя целы называюць метэарытамі. Звычайна іх маса вагаецца ад сотняў грамаў да некалькіх кілаграмаў. Падзенне



Мал. 17. Метэорны дождж



Мал. 18. Падзенне метэарыта *(камп'ютарная мадэль)*



Мал. 19. Метэарытны кратар


с. 11

На тэрыторыі Беларусі выяўлены адзін з 240 буйнейшых кратараў Зямлі. Гэта Лагойскі кратар дыяметрам 15—17 км, глыбінёй каля 1 км. Яго ўзрост прыблізна 42 млн гадоў. Цяпер кратар цалкам скрыты асадкавымі пародамі і не бачны на паверхні Зямлі.

на Зямлю буйных метэарытаў — з'ява вельмі рэдкая (мал. 18). Яно суправаджаецца грукатам і гулам, а ў выніку ўдару аб Зямлю адбываецца выбух. Уразаючыся ў Зямлю на вялікай хуткасці, метэарыты ўтвараюць варонкі — **кратары** (мал. 19).

З велізарнымі касмічнымі глыбамі, якія могуць нанесці Зямлі сур'ёзную шкоду, наша планета сутыкаецца не часта — раз на сотні і нават тысячы гадоў. Аднак многія спецыялісты лічаць, што небяспека сутыкнення астэроідаў і ядзер камет з Зямлёй існуе. У сувязі з гэтым паўстала важная праблема — стварэнне касмічнай абароны. Яна ўключае ў сябе шэраг мерапрыемстваў, з дапамогай якіх можна змяніць напрамак руху калязямных аб'ектаў ці знішчыць іх і папярэдзіць катастрофу.

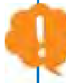
Падвядзём вынік!

У склад Сонечнай сістэмы, апроч планет і іх спадарожнікаў, уваходзяць таксама астэроіды і каметы. ✦ Астэроіды — малыя целы Сонечнай сістэмы рознай формы. ✦ Каметы — малыя целы Сонечнай сістэмы, якія складаюцца з лёду, пылу і газаў, што замёрзлі. ✦ У сувязі з існаваннем небяспекі сутыкнення астэроідаў і ядзер камет з Зямлёй паўстала патрэба стварэння касмічнай абароны.

Праверым свае веды



1. У якой частцы Сонечнай сістэмы рухаецца большасць астэроідаў?
2. Назавіце асаблівасці будовы каметы.



3. Чым адрозніваюцца метэоры ад метэарытаў?
4. Якія існуюць спосабы абароны нашай планеты ад астэроідаў і камет?
5. Што называюць «знічкамі»? Ці даводзілася вам назіраць такую з'яву?
6. Самая вядомая камета — Галея — набліжаецца да Сонца адзін раз у 76 гадоў. У гэты час яна пралятае параўнальна недалёка ад Зямлі, і мы можам назіраць яе простым вокам. У апошні раз людзі бачылі гэту камету ў 1986 г. Вылічыце, калі чакаецца наступнае з'яўленне каметы Галея.



Калі вы захочаце паназіраць за адным з самых відовішчных метэорных патокаў, то можаце зрабіць гэта ў паказаныя ў табліцы дні. Злічыце, колькі «знічак» вы зможаце ўбачыць за вызначаны прамежак часу, напрыклад за 10—30 мін.

Назва метэорнага патоку	Дата максімуму	Колькі доўжыцца	Колькі метэораў можна ўбачыць за 1 г
Квадрантыды	3 студзеня	1 сут	40
Персеіды	11 жніўня	5 сут	50
Геміміды	13 снежня	6 сут	50

Планета Зямля

§ 8. Як з'явілася наша планета. Унутраная будова Зямлі

Успамінаем

- Якія планеты складаюць Сонечную сістэму?
- Якую форму маюць планеты Сонечнай сістэмы?

Пра што даведаемся

- Пра ўтварэнне Сонечнай сістэмы і фарміраванне нашай планеты.
- Пра форму і памеры Зямлі.
- Пра будову Зямлі.

У апошнія гады даследаванне Сусвету выйшла на новы ўзровень. Створаны тэлескопы, размешчаныя на штучных спадарожніках Зямлі. З'явілася магчымасць назіраць планеты, што рухаюцца вакол зорак! Адкрыта каля тысячы планетных сістэм (мал. 20). Умовы на некаторых з выяўленых планет блізкія да зямных. Такія даследаванні вельмі важныя для таго, каб лепш разумець працэсы ўтварэння і развіцця Сонечнай сістэмы і Зямлі.

У Старажытнасці існавала шмат легенд і міфаў пра стварэнне свету. Першыя навуковыя звесткі пра паходжанне Зямлі з'явіліся ў XVIII ст. Існуе некалькі меркаванняў, кожнае з якіх па-свойму апісвае перыяды паходжання Сусвету і становішча Зямлі ў Сонечнай сістэме.

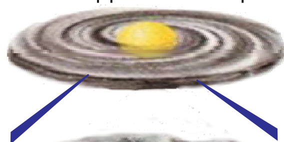


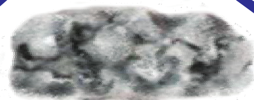
Мла. 20. Планетная сістэма

Утварэнне Сонечнай сістэмы. Згодна з сучаснай, найбольш абгрунтаванай тэорыяй, утварэнне Сонечнай сістэмы пачалося каля 4600 млн гадоў таму ў выніку ўшчыльнення міжзоркавага газапылавога воблака. Ушчыльненне пачалося пад дзеяннем удар-

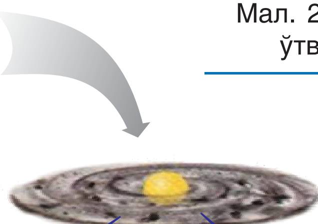
Мал. 21. Сучаснае ўяўленне пра ўтварэнне Сонца і планет

Дыск з газу і пылу, якія круцяцца вакол «маладога» Сонца

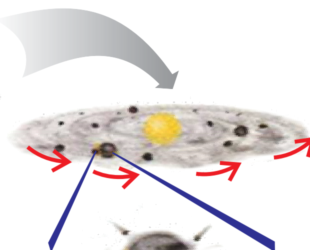




Найдрабнейшыя пылінкі



З дробных пылінак утварыліся буйныя камякі, якія павялічыліся да некалькіх кіламетраў



У выніку сутыкнення камякоў утварыліся планеты

най хвалі ад выбуху звышновай зоркі. Выбух адбыўся блізка ад месца «нараджэння» Сонечнай сістэмы. У выніку вярчэння газапылавое воблака пачало сціскацца і ператварылася ў дыск, у цэнтры якога ўтварылася «маладое» Сонца (мал. 21). Паступова ў дыску драбнюткія пылінкі сталі аб’ядноўвацца, захопліваючы газы з навакольнай прасторы. Утварыліся больш буйныя камякі — будучыя планеты. Пазней у выніку іх сутыкнення ўтварыліся і самі планеты. **Фарміраванне Сонечнай сістэмы доўжылася на працягу прыкладна 1 млрд гадоў.**

Фарміраванне Зямлі адбылося каля 4540 млн гадоў таму. На пачатку свайго існавання вялікая частка Зямлі была расплаўленай. Рэчывы, што ўваходзілі ў яе склад, перамешваліся: цяжкія рухаліся да цэнтра, а лёгкія — да паверхні. Гэты этап суправаджаўся частымі сутыкненнямі Зямлі з іншымі нябеснымі целамі, вулканічнай дзейнасцю і выліваннем лавы (мал. 22). З лавы вылучаліся

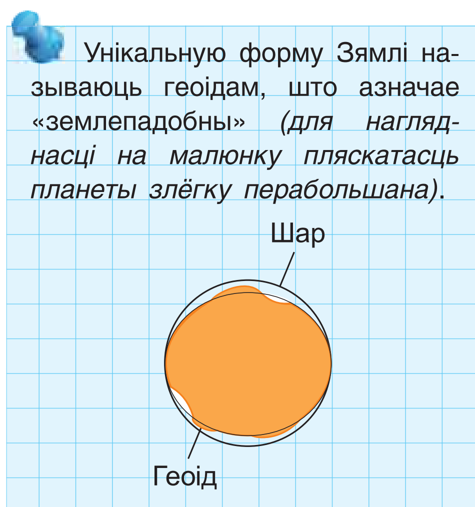


Мал. 22. Сутыкненне нябесных цел з Зямлёй

розныя газы. Паступова планета астуджалася, вулканічная актыўнасць зніжалася. Гэта прывяло да ўтварэння на паверхні Зямлі цвёрдай абалонкі. З вулканічнага пылу фарміравалася першае покрыва Зямлі. Газы, якія вылучыліся, утварылі паветраную абалонку Зямлі, якая яшчэ не ўтрымлівала кіслароду.

Склад паветранай абалонкі паступова змяняўся. Надалей пры яе астыванні з вадзяной пары ўтварылася водная абалонка Зямлі. Менавіта ў вадзе ўзніклі першыя ўмовы, неабходныя для зараджэння жыцця. На планеце з'явіліся першыя жывыя істоты — мікраарганізмы. У выніку іх жыццядзейнасці ўтварыўся газападобны кісларод. Гэта спрыяла развіццю жыцця не толькі ў вадзе, але і на сушы. Дзякуючы наяўнасці паветранай абалонкі Зямля аказалася абароненай ад моцнага сонечнага выпраменьвання, рэзкага перападу тэмператур, «бамбардзіроўкі» метэарытамі. Планета Зямля — адзіная планета Сонечнай сістэмы, на якой вядома існаванне абалонкі жыцця.

Форма і памеры Зямлі. Мы ўжо ведаем, што Зямля, як і ўсе планеты Сонечнай сістэмы, мае шарападобную форму. У рэчаіснасці Зямля не ідэальны шар. З-за вярчэння вакол сваёй восі яна крыху сплюснутая ля полюсаў. Адлегласць ад цэнтра Зямлі да экватара роўна 6378 км, а ад цэнтра Зямлі да полюсаў — 6356 км. Сярэдні радыус Зямлі складае 6371 км. Даўжыня экватара каля 40 000 км.



Унікальную форму Зямлі называюць геоідам, што азначае «землепадобны» *(для нагляднасці на малюнку пляскатасць планеты злёгку перабольшана)*.

Унутраная будова Зямлі. **Па сучасных уяўленнях** наша планета складаецца з некалькіх слаёў: зямной кары, мантыі і ядра (форзац I). У цэнтры Зямлі

знаходзіцца вельмі шчыльнае металічнае **ядро**. Тэмпература ядра дасягае 6000 °С. Ядро пакрыта слоем **мантыі** (ад грэчаскага «мантыён» — посцілка, плашч). Мантыя складаецца з цвёрдага ніжняга слоя і часткова размякчанага і пластычнага верхняга. Тэмпература рэчыва мантыі вельмі высокая, але ніжэй, чым у ядры, — каля 2000 °С. Верхні і самы тонкі слой Зямлі (цвёрдая абалонка) **зямная кара**. Яе таўшчыня мае розныя значэнні пад мацерыкамі і акіянамі, але ў сярэднім яна складае 35 км.

Падвядзём вынік!

По сучасных меркаваннях Сонца і планеты, у тым ліку і Зямля, утварыліся з халоднага газапылавога воблака, якое вярцелася. Фарміраванне Сонечнай сістэмы доўжылася на працягу прыкладна 1 млрд гадоў. ✦ Зямля мае форму шара, сплюснутага ля полюсаў. Сярэдні радыус Зямлі складае 6371 км, а даўжыня экватара каля 40 000 км. ✦ Зямля складаецца з трох асноўных слаёў: зямной кары, мантыі і ядра.

Праверым свае веды

1. Як утварылася Сонечная сістэма?
2. Выкарыстоўваючы матэрыял параграфа, аднавіце паслядоўнасць утварэння абалонак Зямлі.
3. Якія асноўныя слаі вылучаюць ва ўнутранай будове Зямлі?

4. Дзякуючы якім умовам на Зямлі існуе жыццё?
5. Вы атрымалі запрашэнне падчас канікул прыняць удзел у экспедыцыях. Адна экспедыцыя будзе працаваць у раёне экватара, а другая — на Паўночным полюсе. Якая з экспедыцый будзе працаваць бліжэй да цэнтра Зямлі?

Падрыхтуйце паведамленне на тэму «Легенды і міфы пра стварэнне свету».

§ 9. Вярчэнне Зямлі

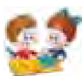
Успамінаем

- Што называюць воссю вярчэння Зямлі?
- Назавіце полюсы Зямлі.
- На якія паўшар'і экватар дзеліць зямны шар?

Пра што даведаемся

- Чаму дзень змяняе ноч.
- Як Зямля верціцца вакол сваёй восі.
- Чаму сонечныя прамяні асвятляюць розныя ўчасткі Зямлі па-рознаму.
- Якія змены ў прыродзе адбываюцца на працягу сутак.

Астраномы вызначылі, што наша планета адначасова ўдзельнічае ў некалькіх відах руху. У складзе Сонечнай сістэмы Зямля рухаецца вакол цэнтра нашай Галактыкі. Апроч таго, Зямля здзяйсняе рух па арбіце вакол Сонца. А яшчэ яна верціцца вакол сваёй восі.



Знайдзіце на глобусе і падпішыце на контурнай карце (с. 7) полюсы Зямлі і экватар.

Вярчэнне Зямлі вакол восі. Мы ўжо ведаем, што глобус з'яўляецца мадэллю Зямлі, і назіралі, як ён верціцца вакол восі. Наша планета знаходзіцца ў такім руху ўвесь час. Вось вярчэння Зямлі нахілена да плоскасці яе арбіты пад вуглом $66\frac{1}{2}^\circ$ і ўвесь час захоўвае пастаянны напрамак на Палярную зорку.



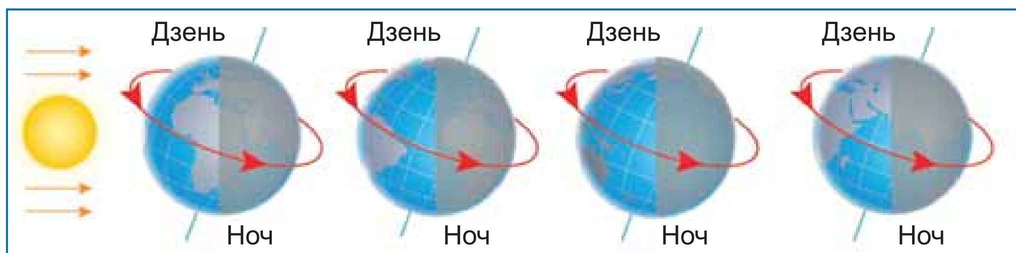
Мы можам назіраць, як Сонца змяняе сваё становішча на небасхіле на працягу дня. На самай справе гэта мы рухаемся разам з Зямлёй, якая верціцца вакол сваёй восі.



с. 12–13

Каб уявіць вярчэнне Зямлі вакол сваёй восі, правядзём дослед. Возьмем спецыяльны прыбор для дэманстрацыі вярчэння і руху Зямлі — **тэлурый**.

У час доследу глобус займае такое становішча ў адносінах да лямпы, што адзін яго бок асветлены, а іншы (процілеглы) знаходзіцца ў ценю. Паварочваючы глобус супраць



Мал. 23. Вярчэнне Зямлі вакол сваёй восі

гадзіннікавай стрэлкі, а менавіта так Зямля верціцца вакол сваёй восі, мы ўбачым, як новыя ўчасткі паверхні глобуса выходзяць з ценю, трапляючы на святло. З другога боку ўчасткі такой жа плошчы заходзяць у цень.

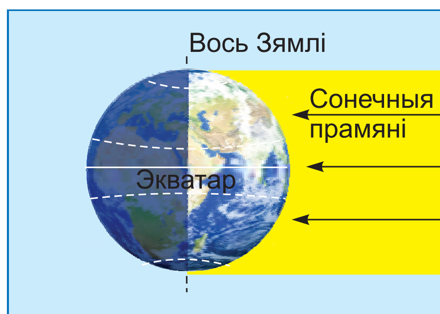
Змена дня і ночы. Падчас вярчэння Зямлі вакол сваёй восі Сонца таксама асвятляе то адзін, то другі бок планеты. Так на Зямлі адбываецца змена дня і ночы. На асветленым баку планеты — дзень, а на процілеглым, неасветленым, — ноч (мал. 23).

Мы ўжо ведаем, што абарот вакол сваёй восі Зямля здзяйсняе за 24 г — за суткі. Вярчэнне Зямлі адбываецца з захаду на ўсход, гэта значыць супраць гадзіннікавай стрэлкі, калі глядзець на Зямлю з боку Паўночнага полюса. Дзякуючы такому вярчэнню планеты мы назіраем, як узыходзіць Сонца на ўсходзе, а заходзіць — на захадзе. Раніца ў краінах, размешчаных больш на ўсход, настае раней, чым у заходніх. Напрыклад, Японія размешчана больш на ўсход за іншыя краіны Еўразіі, і раніца тут настае раней. Таму Японію называюць Краінай узыходзячага сонца.


с. 12

Тропікі і палярныя кругі. Мы ўжо ведаем, што Зямля мае шарападобную форму і пастаянны вугал нахілу восі да плоскасці арбіты. Таму сонечныя прамяні асвятляюць розныя ўчасткі планеты пад рознымі вугламі. На экватары ў пэўныя дні сонечныя прамяні падаюць апоўдні пад прамым

Зенітам называюць напрамак непасрэдна ўгару, вертыкальна над канкрэтным месцам.

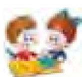


Мал. 24. Размеркаванне сонечных прамянёў па паверхні Зямлі *(Сонца ў зеніце на экватары)*

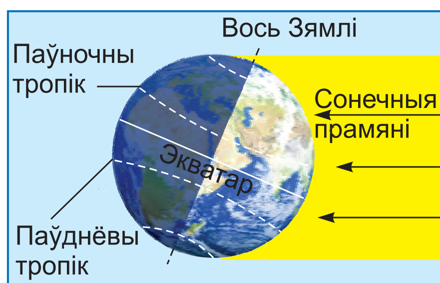
вуглом — Сонца знаходзіцца ў зеніце (мал. 24). Ля полюсаў сонечныя прамяні падаюць пад вострым вуглом да паверхні Зямлі, гэта значыць як бы слізгаюць.

З улікам вугла падзення сонечных прамянёў на зямную паверхню на глобусе і на карце вылучаюць умоўныя лініі — тропікі і палярныя кругі. Высветлім, што абазначаюць гэтыя ўмоўныя лініі.

Тропікі — уяўныя акружнасці на паверхні Зямлі, дзе сонечныя прамяні адзін раз у год апоўдні падаюць пад прамым вуглом да зямной паверхні. Тропікі размешчаны на аднолькавай адлегласці ад экватара (мал. 25). На поўнач ад экватара размешчаны Паўночны тропік, на поўдзень — Паўднёвы тропік. Паміж тропікамі Сонца ў зеніце бывае двойчы ў год.



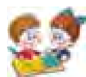
Знайдзіце на глобусе Паўночны тропік, Паўднёвы тропік, Паўночны палярны круг, Паўднёвы палярны круг і падпішыце іх на контурнай карце (с. 7).



Мал. 25. Размеркаванне сонечных прамянёў па паверхні Зямлі *(Сонца ў зеніце на Паўночным тропіку)*

Бліжэй да полюсаў ад тропікаў знаходзяцца Паўночны і Паўднёвы палярныя кругі. **Палярнымі кругамі** называюцца ўяўныя акружнасці на паверхні Зямлі, дзе на працягу адных сутак у год бываюць палярны дзень і палярная ноч. Паміж тропікамі і полюсамі Сонца ніколі не бывае ў зеніце.

Якія змяненні адбываюцца ў прыродзе з прычыны вярчэння Зямлі? Восевае вярчэнне Зямлі выклікае змяненні ў паступленні сонечнай энергіі ў выглядзе святла і цяпла на зямную паверхню на працягу сутак. З гэтым звязаны змяненні ў прыродзе. Напрыклад, кветкі дзьмухаўцоў і некаторых іншых раслін адкрываюцца і закрываюцца ў пэўны час сутак. Жывёлы таксама здабываюць ежу ў розны час сутак. Напрыклад, ластаўкі і жаўрукі актыўныя ўдзень, а совы, наадварот, палююць ноччу. Мурашкі нанач зачыняюць уваходы ў мурашнік. Кажаны вылятаюць на паляванне пасля надыходу цемнаты.



Прывядзіце іншыя прыклады змен у прыродзе, якія адбываюцца на працягу сутак.

Жыццё чалавека таксама падпарадкавана сутачным зменам. Уначы мы спім, а ўдзень не спім: вучымся, працуем, займаемся спортам.

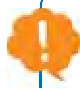
Падвядзём вынік!

Восевае вярчэнне Зямлі цягне за сабой змену дня і ночы. Зямля верціцца вакол сваёй восі з захаду на ўсход. ✦ Сонечныя прамяні асвятляюць розныя ўчасткі Зямлі пад рознымі вугламі, таму што планета мае шарападобную форму і пастаянны вугал нахілу восі да плоскасці арбіты. ✦ Жыццё жывых арганізмаў падначалена сутачным зменам.

Праверым свае веды



1. Чаму мы назіраем, як узыходзіць Сонца на ўсходзе, а заходзіць — на захадзе?
2. Чаму сонечныя прамяні асвятляюць зямную паверхню неаднолькава?



3. «У мяне за акном быў луг, увесь залаты ад квітнеючых дзьмухаўцоў. Аднойчы я падняўся рана і заўважыў, што луг не залаты, а зялёны. Але апоўдні луг ізноў стаў залатым, а да вечара луг зноў жа пазеляне ў». Растлумачце гэту з'яву. Чаму яна адбываецца?
4. На ўроку матэматыкі вучням было дадзена заданне скласці задачу, выкарыстоўваючы матэрыял іншых вучэбных прадметаў. Софія прыдумала такое заданне: «Колькі абаротаў вакол сваёй восі зробіць Зямля за 12 гадзін; за месяц; за год?» Ці зможаце вы рашыць гэту задачу? Якія веды вам спатрэбяцца для рашэння гэтай задачы?



Правядзіце назіранне за рухам Сонца па небасхіле на працягу дня. Раніцай звярніце ўвагу, як размешчана Сонца адносна якога-небудзь аб'екта (дома ці дрэва). Днём і ўвечары зрабіце тое ж самае. Галоўнае — назірайце за Сонцам з аднаго і таго ж месца на працягу дня. Шлях Сонца па небасхіле замалюйце ў сшытку. Зрабіце выснову, як змяняецца становішча Сонца над гарызонтам на працягу дня.

§ 10. Рух Зямлі

Успамінаем

- Чаму на Зямлі адбываецца змена дня і ночы?
- Што называюць палярнымі кругамі і тропікамі?

Пра што даведаемся

- Чаму на Зямлі адзін год з чатырох высакосны.
- Чаму на Зямлі адбываецца змена сезонаў года.
- Чаму паверхня Зямлі на розных участках атрымлівае розную колькасць святла і цяпла.

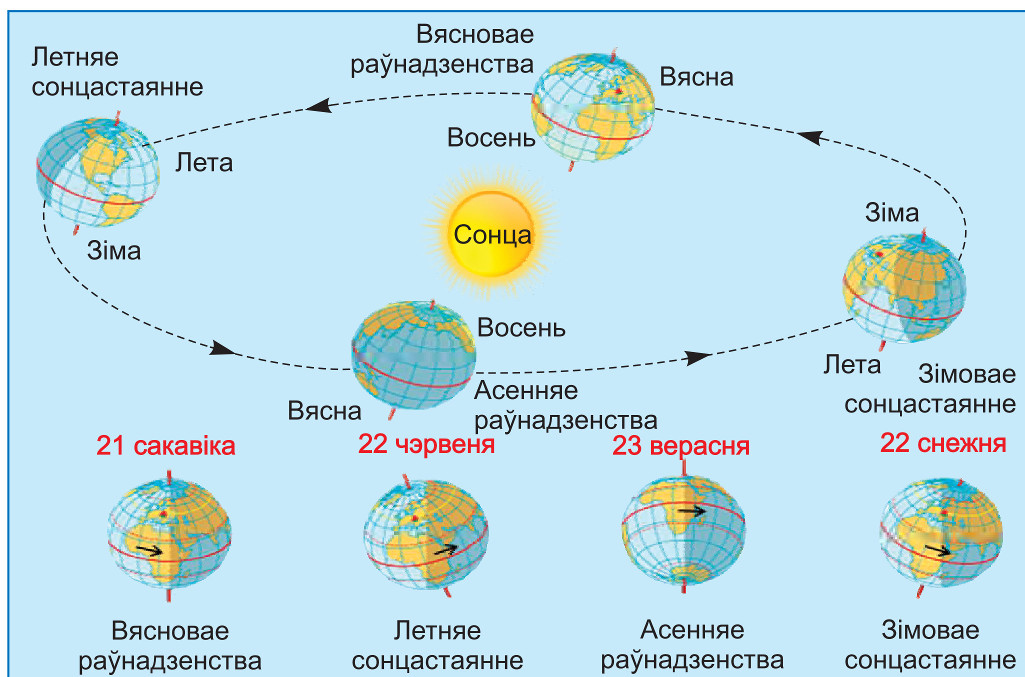
Рух Зямлі вакол Сонца. Мы ўжо ведаем, што Зямля, як і ўсе планеты Сонечнай сістэмы, рухаецца па сваёй арбіце вакол Сонца. Адзін абарот Зямля здзяйсняе за год — 365 сутак і 6 г. За чатыры гады 6 г складаюцца ў яшчэ адны суткі. Таму кожны чацвёрты год у самым кароткім месяцы года — лютым не 28, а 29 сут. Такі год называецца высакос-

ным. У высакосным годзе 366 сут. Напрыклад, высакоснымі гадамі з'яўляюцца 2008, 2012, 2016 гг.

З прычыны таго, што Зямля рухаецца вакол Сонца і верціцца вакол сваёй восі, якая захоўвае пастаянны нахіл, на нашай планеце адбываецца змена сезонаў года.

Такі рух Зямлі вакол Сонца мы можам назіраць з дапамогай тэлурыя. Штогод наша планета займае чатыры становішчы, па якіх астраномы вядуць лічэнне сезонаў года. На малюнку 26 адлюстравана становішча Зямлі ў адносінах да Сонца ў розныя сезоны года.

Разгледзім змену сезонаў года на нашай планеце. Пачаткам астранамічнай вясны на Зямлі лічаць **21 сакавіка**, а астранамічнай восені — **23 верасня** (каляндарная вясна наступае 1 сакавіка, а восень — 1 верасня). У гэтыя дні наша планета размешчана так, што апоўдні (12 г дня) Сонца знаходзіцца над экватарам у зеніце (мал. 26). Паўночнае



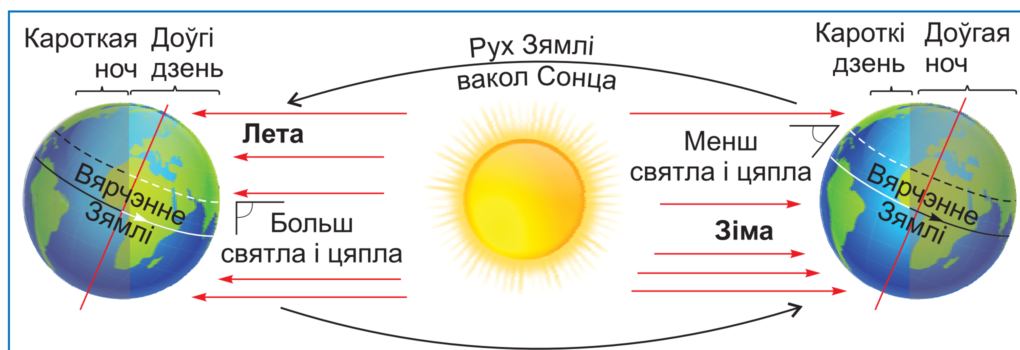
Мал. 26. Асвятленне Зямлі сонечнымі прамянямі ў розныя сезоны года

і Паўднёвае паўшар'і асвятляюцца аднолькава. На ўсёй планеце працягласць дня роўна працягласці ночы. Таму 21 сакавіка называюць днём **вясновага раўнадзенства**, а 23 верасня — днём **асенняга раўнадзенства**.

22 чэрвеня ў Паўночным паўшар'і настае астранамічнае лета (у адрозненне ад каляндарнага, якое пачынаецца 1 чэрвеня), а ў Паўднёвым паўшар'і — астранамічная зіма. Зямля ў гэты дзень займае такое становішча, калі Паўночны полюс максімальна павернуты да Сонца. Таму Паўночнае паўшар'е асвятляецца больш, чым Паўднёвае (гл. мал. 26). Сонца апоўдні знаходзіцца ў зеніце не над экватарам, а над Паўночным тропікам. 22 чэрвеня называюць днём **летняга сонцастаяння**. Гэты дзень у Паўночным паўшар'і самы працяглы, а ў Паўднёвым паўшар'і — самы кароткі (мал. 27).

22 снежня ў Паўночным паўшар'і настае астранамічная зіма (каляндарная — 1 снежня), а ў Паўднёвым паўшар'і — астранамічнае лета. Зямля ў гэты дзень павернута да Сонца Паўднёвым полюсам (гл. мал 26). Паўднёвае паўшар'е асвятляецца больш, чым Паўночнае. Сонца апоўдні знаходзіцца ў зеніце над Паўднёвым тропікам. Гэты дзень называюць днём **зімовага сонцастаяння**. Гэты дзень у Паўднёвым паўшар'і самы працяглы, а ў Паўночным паўшар'і — самы кароткі (гл. мал. 27).





Мал. 27. Падзенне сонечных прамянёў на паверхню Зямлі 22 чэрвеня і 22 снежня ў Паўночным паўшар'і



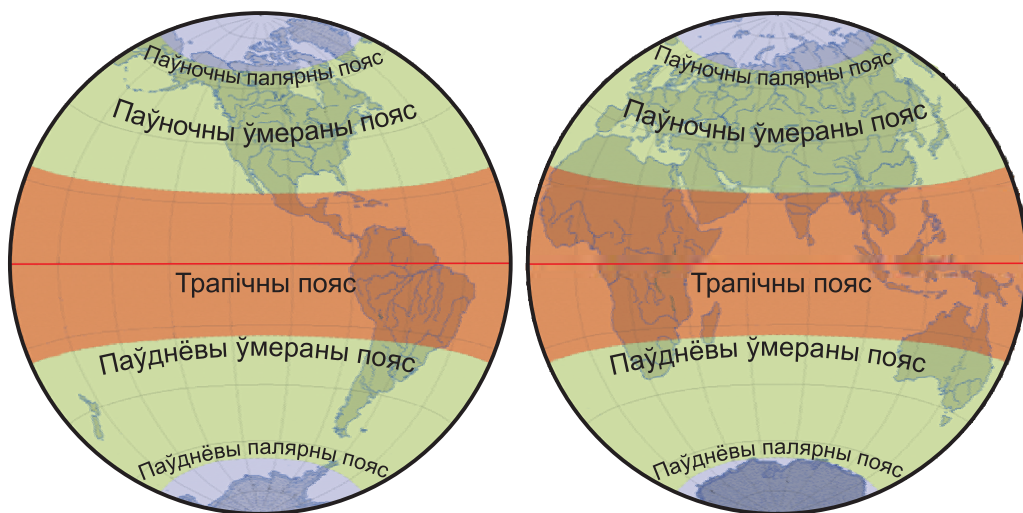
Мал. 28. Вышыня Сонца над гарызонтам у Паўночным паўшар'і

Са становішчам Зямлі на калясонечнай арбіце і пастаянствам нахілу зямной восі звязана і змена вышыні Сонца ў розныя сезоны года (мал. 28).

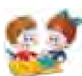
Чым вышэй Сонца над гарызонтам, тым больш сонечнага святла і цяпла атрымлівае паверхня Зямлі. Вугал падзення сонечных прамянёў на паверхню Зямлі змяншаецца ад экватара да полюсаў.

Паясы асветленасці Зямлі. У залежнасці ад вугла падзення сонечных прамянёў на зямную паверхню вылучаюць паясы асветленасці: адзін гарачы (трапічны), два ўмераныя і два халодныя (палярныя) паясы. Межамі паміж імі служаць тропікі і палярныя кругі.

У Беларусі, як і ва ўсім Паўночным паўшар'і, 22 чэрвеня Сонца займае самае высокае становішча над гарызонтам. Гэта самы працяглы дзень у годзе. Пасля 22 чэрвеня становішча Сонца над гарызонтам паступова зніжаецца, працягласць дня змяншаецца, а ночы — павялічваецца. Так адбываецца да 22 снежня. У гэты дзень Сонца займае самае нізкае становішча над гарызонтам. Настаюць самая працяглая ноч і самы кароткі дзень. З 23 снежня Сонца пачынае падымацца, працягласць дня павялічваецца, а ночы — змяншаецца. 21 сакавіка і 23 верасня вышыня Сонца займае сярэднюю становішча, працягласць дня і ночы ў гэтыя дні аднолькавая — па 12 г.



Мал. 29. Паясы асветленасці Зямлі



Падпішыце на контурнай карце (с. 9) паясы асветленасці Зямлі.

Трапічны (гарачы) пояс размешчаны паміж Паўночным і Паўднёвым тропікамі (мал. 29). У гэтым поясе Сонца бывае ў зеніце два разы ў год, а на тропіках — адзін раз у год. Трапічны пояс атрымлівае найбольшую колькасць святла і цяпла. Адрозненні ў працягласці дня і ночы тут невялікія. Існуюць усяго два сезоны года — зіма і лета.

Палярныя (халодныя) паясы размешчаны вакол полюсаў і абмежаваны палярнымі кругамі. Над Паўночным палярным кругам на працягу адных сутак у год (22 снежня) Сонца не падымаецца над гарызонтам — назіраецца палярная ноч. Чым бліжэй да Паўночнага полюса, тым даўжэйшая палярная ноч. Над Паўднёвым палярным кругам у гэты час палярны дзень. Сонца не заходзіць за гарызонт. Чым бліжэй да Паўднёвага полюса, тым даўжэйшы палярны дзень. На полюсах палярныя дзень і ноч доўжацца па паўгода. Сонца ў палярны дзень не падымаецца высока над гарызонтам. Палярныя паясы атрымліваюць найменшую колькасць святла

і цяпла. Там лета супадае з палярным днём, а зіма — з палярнай ноччу.

Паміж гарачым і халодным паясамі асветленасці знаходзяцца ўмераныя паясы. Яны размешчаны ў Паўночным і Паўднёвым паўшар'ях паміж тропікамі і палярнымі кругамі. Тут Сонца летам падымаецца высока над гарызонтам, але не бывае ў зеніце. Узімку Сонца знаходзіцца невысока над гарызонтам. Таму ўмераныя паясы ў розныя сезоны года атрымліваюць розную колькасць святла і цяпла. Тут ярка выяўлены чатыры сезоны года: лета, восень, зіма і вясна.

У рэгіёнах, размешчаных блізка да палярных кругоў, у летнюю ноч бывае светла, як днём. Гэта з'ява называецца белыя ночы.

Рух Зямлі і змяненні ў прыродзе. Сонца мае велізарнае значэнне для росту і развіцця раслін і жывёл. На прыкладзе раслін сваёй мясцовасці мы можам назіраць, як яны рэагуюць на змену сезонаў года. Улетку расліны хутка растуць і развіваюцца, фарміруюць кветкі і плады. Увосень назіраецца лістапад. Узімку расліны запавольваюць свой рост. З наступленнем вясны прырода абуджаецца, на дрэвах ізноў з'яўляецца лістота.

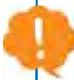
Падвядзём вынік!

Адзін абарот вакол Сонца Зямля здзяйсняе за 365 сут і 6 г. За чатыры гады 6 г складаюцца ў яшчэ адны суткі, таму кожны чацвёрты год доўжыцца не 365, а 366 сутак. ⌘ З прычыны таго, што Зямля рухаецца вакол Сонца і верціцца вакол сваёй восі, якая захоўвае пастаянны нахіл, на нашай планеце адбываецца змена сезонаў года. ⌘ Апроч таго, з гэтым звязаны змена вышыні Сонца над гарызонтам на працягу года і наяўнасць паясоў асветленасці.

Праверым свае веды



1. Чаму на Зямлі адбываецца змена сезонаў года?
2. Якія даты лічацца астранамічным пачаткам сезонаў года?
3. Назавіце паясы асветленасці Зямлі.



4. У які час Сонца ўзыходзіць і заходзіць 22 снежня ў Паўночным паўшар'і?
5. Ці могуць жыхары Санкт-Пецярбурга ўлетку назіраць белыя ночы?
6. У Максіма дзень нараджэння 28 лютага, а ў Паўла — 1 сакавіка. Максім у 2015 г. хадзіў да Паўла на дзень нараджэння на наступны дзень пасля свайго. На будучы год Павел таксама запрасіў яго на свае свята. Чаму ў Паўла дзень нараджэння будзе не на наступны дзень пасля яго ўласнага свята.



Правядзіце назіранне за вышынёй Сонца на небасхіле адносна гарызонту на працягу тыдня. Кожны дзень раніцай звяртайце ўвагу, як размешчана Сонца ў адносінах да якога-небудзь аб'екта (хаты ці дрэва). Днём і вечарам рабіце тое ж самае. Галоўнае — назірайце за вышынёй Сонца кожны дзень з аднаго і таго ж месца і ў адзін і той жа час. Вынікі назірання замалюйце ў сшытку. Зрабіце вывад, як змяняецца вышыня Сонца над гарызонтам на працягу тыдня ў вашым населеным пункце.

§ 11. Месяц — спадарожнік Зямлі

Успамінаем

- Якія з'явы на Зямлі адбываюцца з прычыны яе руху вакол Сонца і вярчэння вакол сваёй восі?

Пра што даведаемся

- Чаму Месяц свеціцца і як выглядае яго паверхня.
- Чаму выгляд Месяца змяняецца на працягу месяца.
- Як адбываюцца месячныя і сонечныя зацьменні.
- Як вывучаюць натуральны спадарожнік Зямлі.



Месяц — адзіны натуральны спадарожнік Зямлі.

Фізічныя ўласцівасці Месяца. Месяц, як і планеты Сонечнай сістэмы, мае шарападобную форму. Месяц памерамі амаль у 4 разы меншы за Зямлю. Дыяметр Месяца складае 3475 км. Калі мы глядзім на Месяц, то нам здаецца, што ён памерамі такі ж, як Сонца. На самай справе Месяц амаль у 400 разоў меншы за Сонца, але ён у 400 разоў бліжэй да Зямлі. Адлегласць ад Зямлі да Месяца каля 384 500 км.

Месяц верціцца вакол сваёй восі, таму і на Месяцы адбываецца змена дня і ночы. Толькі Месяц верціцца павольней Зямлі. Таму працягласць месячных сутак не 24 г, а $29\frac{1}{2}$ зямных сутак.

Месяц заўсёды звернуты да Зямлі адным бокам, адным паўшар'ем. Іншы бок заўсёды схаваны ад нас. Гэта адбываецца таму, што Месяц робіць адзін абарот вакол сваёй восі за такі ж час і ў тым жа кірунку, што і здзяйсняе поўны абарот па сваёй арбіце вакол Зямлі.

Назіраючы за Месяцам у тэлескоп, мы можам убачыць на ім светлыя і цёмныя вобласці, узвышаныя і паніжаныя ўчасткі рознай формы — горы і ўпадзіны. Некалі цёмныя пляцоўкі былі прыняты вучонымі за моры. Пазней было ўстаноўлена, што вады на Месяцы няма. Аднак назвы захаваліся: Мора Холаду, Мора Дажджоў, Акіян Бур. Шырокія горныя вобласці, якія выглядаюць святлейшымі, называюць мацерыкамі. Вышыня гор дасягае 6000 м. На паверхні Месяца шмат кратараў. Дыяметр некаторых з іх перавышае 100 км. Большасць кратараў утварылася ў выніку падзення метэарытаў. Месячная паверхня пакрыта абломкамі розных парод (мал. 30).


с. 14–15


Мал. 30. Абломкі парод ускладняюць рух месяцахода

На Месяцы практычна няма атмасферы. Паверхня Месяца не абаронена ад метэарытаў і ўплыву сонечных прамянёў. За месячны

дзень, які доўжыцца каля 15 зямных сутак, паверхня Месяца награваецца да +130 °C, а ўначы астуджаецца да −170 °C.

Бачны рух Месяца і яго фазы. Месяц не выпраменьвае ўласнага святла. Мы бачым яго святлівым таму, што ад яго паверхні адлюстроўваюцца сонечныя прамяні. З Зямлі бачна толькі асветленая Сонцам частка месячнай паверхні. Калі мы паназіраем за Месяцам некалькі дзён, то ўбачым, што ён не заўсёды выглядае, як круг.

Поўны дыск Месяца спачатку пачынае змяншацца, пакуль не перастане быць бачны. Потым дыск пачынае расці, пакуль ізноў не стане поўным. Гэты цыкл займае каля $29\frac{1}{2}$ сутак і складаецца з чатырох асноўных фаз (мал. 31). Розныя формы бачнай асветленай часткі Месяца называюць яго **фазамі.** Змена гэтых фаз адбываецца ў наступным парадку: маладзік, першая чвэрць, поўня, апошняя чвэрць.

Кожная фаза доўжыцца прыкладна адзін тыдзень. *Маладзік* настае тады, калі месячны дыск не бачны. Падчас *першай чвэрці* бачна правая палавіна месячнага дыска. У *поўню*



Мал. 31. Змена месячных фаз. *Як Месяц размешчаны ў адносінах да Сонца і Зямлі ў маладзік? Першую чвэрць? Поўню? Апошнюю чвэрць?*

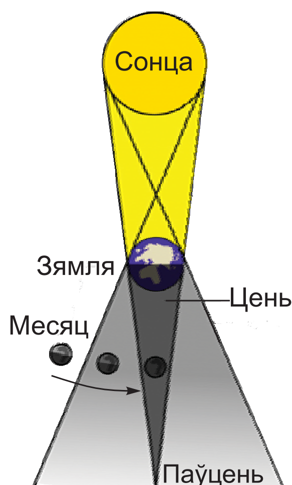
месячны дыск бачны цалкам. У перыяд *апошняй чвэрці* бачна левая палавіна месячнага дыска. Пры частковым асвятленні Месяца з прычыны яго шарападобнай формы бачны «серп» (малады ці старэючы Месяц).

Месячныя і сонечныя зацьменні. У залежнасці ад размяшчэння Зямлі, Месяца і Сонца адносна адно аднаго могуць адбывацца **сонечныя і месячныя зацьменні.**

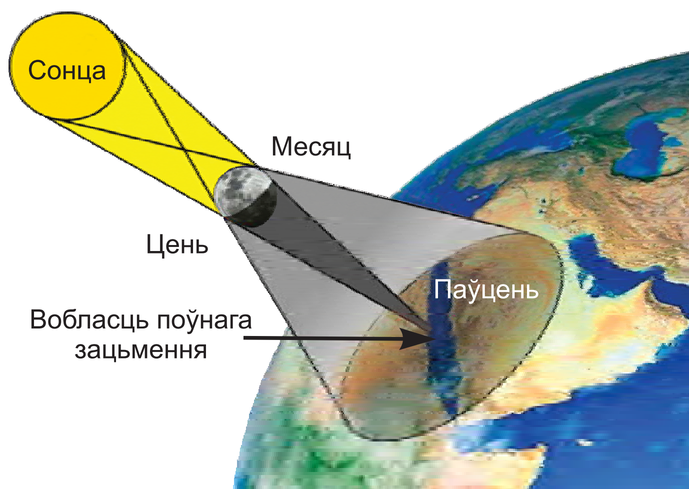
Калі Зямля, знаходзячыся паміж Месяцам і Сонцам, адкідае свой цень на Месяц, загароджваючы яго ад Сонца, адбываецца **месячнае зацьменне** (мал. 32). З Зямлі падчас месячнага зацьмення мы можам бачыць цалкам ці часткова зацененым Месяц. Калі цень Зямлі засланяе месячны дыск цалкам, адбываецца поўнае зацьменне. Калі Месяц пагружаны ў зямны цень часткова, то кажуць пра частковае месячнае зацьменне.

Калі Месяц праходзіць паміж Зямлёй і Сонцам і цалкам ці часткова засланяе яго, адбываецца поўнае ці частковае **сонечнае зацьменне** (мал. 33).

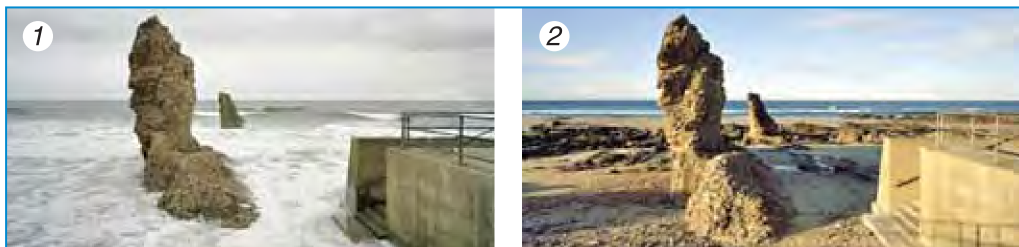
Калі бачны «серп» падобны на літару «(», то Месяц старэе (убывае). Калі «серп» падобны на частку літары «Р», то Месяц расце.



Мал. 32. Схема месячнага зацьмення



Мал. 33. Схема сонечнага зацьмення



Мал. 34. Ваганне ўзроўню вады ў залежнасці ад узаемнага размяшчэння Зямлі і Месяца: *1* — прыліў; *2* — адліў


с. 14–15

Уплыў Месяца на Зямлю. Мы ўжо ведаем, што паміж усімі нябеснымі целамі ў Сусвеце існуюць сілы ўзаемнага прыцягнення. Уплыў Месяца на Зямлю больш прыметны, таму што ён бліжэй за іншыя нябесныя целы знаходзіцца да Зямлі. Прыцягненне Месяца выклікае прылівы і адлівы ў морах і акіянах (мал. 34). Гэта перыядычна паўтаральныя ўзняцці і апусканні ўзроўню вады. Месяц рухаецца вакол Зямлі і сілай свайго прыцягнення падымае ваду на звернутым да яго боку. У гэты ж час прыліў адбываецца і на процілеглым боку Зямлі. Таму прылівы і адлівы ў кожным канкрэтным месцы адбываюцца 2 разы ў суткі.

Вывучэнне Месяца. Месяц — самае блізкае да Зямлі нябеснае цела. Дзякуючы касмічным даследаванням веды пра Месяц значна пашырыліся. У 1959 г. савецкі касмічны апарат «Месяц-2» упершыню здзейсніў пасадку на Месяц. А з апарата «Месяц-3» быў сфатаграфаваны адваротны бок Месяца. У 1966 г. апарат «Месяц-9» здзейсніў пасадку на Месяц і была вызначана структура грунту. Першая пасадка пілатуемага касмічнага карабля на паверхню Месяца адбылася ў 1969 г., а амерыканскі астранаўт Ніл Армстранг стаў першым чалавекам, які ступіў на паверхню Месяца. Савецкія навукоўцы для далейшага вывучэння Месяца выкарыстоўвалі радыёкіравальныя самаходныя апараты — месяцаходы (гл. мал. 30). Дзякуючы ім была сабрана і перададзена на Зямлю вялікая колькасць даных пра месячны грунт, а таксама зроблена мноства фотаздымкаў.

Падвядзём вынік!

Месяц — адзіны натуральны спадарожнік Зямлі. ✦ Ён мае шарападобную форму і заўсёды звернуты да Зямлі адным бокам. ✦ На Месяцы ёсць горы і ўпадзіны. Месяц не выпраменьвае ўласнага святла, а адлюстроўвае сонечныя прамяні. ✦ З Зямлі бачна толькі асветленая Сонцам частка месячнай паверхні. ✦ Месяц не заўсёды выглядае, як круг. У змяненні выгляду асветленай часткі Месяца выдзяляюць 4 фазы: маладзік, першая чвэрць, поўня, апошняя чвэрць. ✦ У залежнасці ад размяшчэння Зямлі, Месяца і Сонца могуць адбывацца сонечныя і месячныя зацьменні.



Праверым свае веды

1. Назавіце працягласць месячных сутак.
2. Чаму мы бачым толькі адзін бок Месяца?
3. Як чалавек убачыў адваротны бок Месяца?

4. Як размяшчаюцца ў адносінах адно да аднаго Сонца, Зямля і Месяц падчас сонечнага і месячнага зацьменняў?
5. У фантастычным фільме пра Сусвет было паказана згасанне Сонца і пагібель усяго жывога на Зямлі. Заканчваўся фільм фрагментам, у якім змрочныя зледзянелыя абшары мёртвай Зямлі асвятляў толькі серабрысты Месяц. Што тут дакладна і ў чым аўтары фільма памыліліся?

1. Змадэліруйце фазы Месяца. Для гэтага ўвечары станьце перад уключанай настольнай лямпай з мячом у руках. Вы — Зямля, мяч — Месяц, а лямпа — Сонца. Выцягнуўшы рукі з мячом перад сабой, станьце тварам да лямпы. Вы бачыце толькі неасветленую палову мяча (Месяца), а асветленая знаходзіцца з іншага боку ад вас. Гэта маладзік. Потым станьце бокам. Зараз асветлена толькі палова нашага Месяца — гэта чвэрць. Калі вы станеце спінай да лямпы так, што да вас будзе накіраваны ўвесь асветлены бок мяча, гэта будзе поўня.

2. Правядзіце назіранне за Месяцам. Вызначыце асноўныя фазы Месяца. Замалюйце фазы Месяца, якія вы назіралі. Зрабіце вывад пра тое, праз які час месячныя фазы паўтараюцца.



Раздзел II. ЯК ЛЮДЗІ АДКРЫВАЛІ ЗЯМЛЮ

Уяўленні людзей пра Зямлю ў Старажытнасці

§ 12. Аблічча Зямлі: суша і водная паверхня

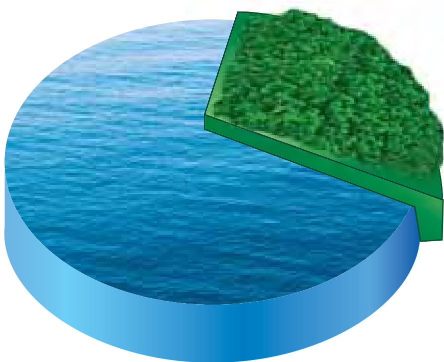
Успамінаем

- Чым адрозніваецца планета Зямля ад іншых планет Сонечнай сістэмы?
- Колькі на Зямлі мацерыкоў і акіянаў?

Пра што даведаемся

- Якую частку паверхні Зямлі займае суша, а якую — водная прастора.
- Чым адрозніваюцца мацерыкі і часткі свету.
- Якія ўчасткі сушы называюць астравамі, а якія — паўастравамі. Чым яны адрозніваюцца паміж сабой.

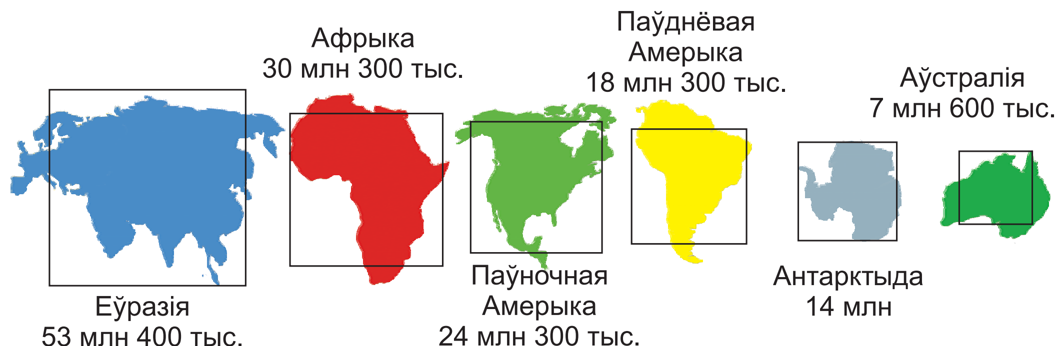
Мы ўжо ведаем, як выглядае наша планета з космасу. Аблічча Зямлі ўтвараюць суша і водная паверхня. Водная абалонка займае больш за $\frac{2}{3}$ паверхні Зямлі. Над вадой выступае суша — мацерыкі і астравы. На сушу прыпадае каля $\frac{1}{3}$ паверхні Зямлі (мал. 35).



Мал. 35. Суадносіны сушы і воднай паверхні на Зямлі



Суадносіны сушы і вады ў розных паўшар'ях Зямлі моцна адрозніваюцца. У Паўночным паўшар'і суша займае, $\frac{2}{5}$, вада — $\frac{3}{5}$. У Паўднёвым сушы значна менш — $\frac{1}{5}$, а вады — $\frac{4}{5}$.



Мал. 36. Памеры мацерыкоў (км^2)

Суша Зямлі. Мы ўжо ведаем, што **мацерыкі** — велізарныя ўчасткі сушы, з усіх ці амаль з усіх бакоў акружаныя вадой. Мацерыкоў на Зямлі шэсць: Еўразія, Афрыка, Паўночная Амерыка, Паўднёвая Амерыка, Антарктыда, Аўстралія (мал. 36).

Самы вялікі з мацерыкоў — Еўразія. Гэта мацярык, на якім мы жывём. На паўднёвым захадзе Еўразія злучаецца Суэцкім перашыйкам з Афрыкай — другім па плошчы мацерыком Зямлі. **Перашыйкам** называецца вузкая паласа, што злучае два ўчасткі сушы. На Зямлі ўсяго два перашыйкі, якія злучаюць мацерыкі. Адзін з іх Суэцкі, праз яго пракапаны Суэцкі канал.

Трэцяе і чацвёртае месцы па плошчы займаюць Паўночная Амерыка і Паўднёвая Амерыка. Гэтыя мацерыкі злучаны паміж сабой Панамскім перашыйкам. Праз яго таксама пракапаны канал — Панамскі.

Антарктыда — пяты па велічыні мацярык Зямлі. Суша мацерыка знаходзіцца пад лёдавым покрывам таўшчынёй амаль 5 км. Гэта адзіны мацярык на планеце, дзе няма пастаянных жыхароў. Самы маленькі мацярык — Аўстралія.

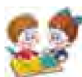
З даўніх часоў сушу дзеляць не толькі на мацерыкі, але і на часткі свету, якія склаліся гістарычна (мал. 37, с. 58). Частак свету таксама шэсць: Еўропа, Азія, Афрыка, Амерыка, Антарктыда і Аўстралія з Акіяніяй.



Мал. 37. Часткі свету. *Якія мацерыкі ўтвараюць адну частку свету? На якім мацерыку размешчаны дзве часткі свету?*


с. 20–21

Нароўні з мацерыкамі сушу нашай планеты складаюць і астравы. **Астравы** — невялікія, у параўнанні з мацерыкамі, участкі сушы, з усіх бакоў акружаныя вадой. Астравоў на Зямлі вельмі шмат. Самы вялікі з іх — Грэнландыя (2 175 600 км^2). Да найбуйнейшых астравоў таксама адносяцца Новая Гвінея (792 500 км^2), Калімантан (734 000 км^2) і Мадагаскар (596 000 км^2).

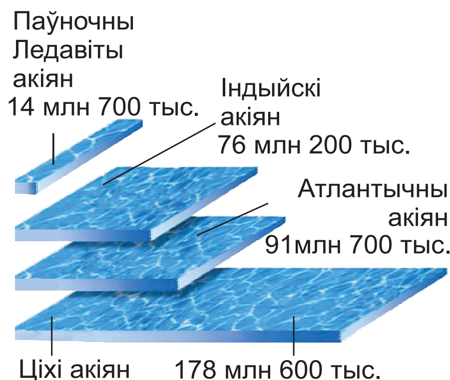

Знайдзіце і пакажыце гэтыя астравы на карце.

Сустракаюцца адзінкавыя астравы і групы астравоў, што ляжаць на невялікай адлегласці адзін ад аднаго. Такія групы астравоў называюцца **архіпелагамі**. Адным з найбуйнейшых з'яўляецца Канадскі Арктычны архіпелаг. Ён размешчаны на поўначы мацерыка Паўночная Амерыка.

Участкі сушы, што ўдаюцца ў водную прастору, называюцца **паўастравамі**. Яны з трох бакоў акружаны вадой, а з чацвёртага злучаюцца з сушай. Самы вялікі паўвост-

раў Зямлі — Аравійскі. Ён размешчаны на мацерыку Еўразія. Найбуйнейшым у Еўропе з'яўляецца Скандынаўскі паўвостраў.

Водная паверхня Зямлі. Мы ўжо ведаем, што ўся водная прастора нашай планеты называецца Сусветным акіянам. Мацерыкі і астравы дзеляць Сусветны акіян на чатыры акіяны: Ціхі, Атлантычны, Індыйскі, Паўночны Ледавіты (мал. 38).



Мал. 38. Адрозненні акіянаў па плошчы (км^2). *Якія з акіянаў самы вялікі? Які акіян самы маленькі?*

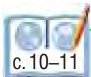
Падвядзём вынік!

Паверхню нашай планеты складаюць суша і водная прастора. ✶ Суша — мацерыкі і астравы. Астравы — невялікія, у параўнанні з мацерыкамі, участкі сушы, з усіх бакоў акружаныя вадой. Участкі сушы, якія ўдаюцца ў водную прастору, — паўастравы.

Праверым свае веды

1. Пералічыце мацерыкі ў парадку змяншэння іх плошчы.
2. Назавіце акіяны ў парадку змяншэння іх плошчы.
3. У чым адрозненне вострава ад паўвострава?
4. Назавіце перашыйкі, якія злучаюць мацерыкі.

5. Сфармулюйце пытанні для красворда, адказамі на якія будуць: Аўстралія, Еўразія, Амерыка, Еўропа, Аравійскі паўвостраў, Грэнландыя, Паўночны Ледавіты акіян, Ціхі акіян.
6. У адной з тэлеперадач вядучы назваў Зямлю планетай Акіян. Знайдзіце ў тэксце параграфа інфармацыю, якая магла б пацвердзіць гэту назву.
7. На якім мацерыку і ў якой частцы свету размешчана Рэспубліка Беларусь?



Выканайце практычную работу «Нанясенне на контурную карту геаграфічных аб'ектаў». Выкарыстоўваючы фізічную карту паўшар'яў, падпішыце на контурнай карце: а) мацерыкі; б) акіяны; в) астравы і групы астравоў; г) найбуйнейшыя паўастравы.

§ 13. Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю

Успамінаем

- Якімі спосабамі людзі вывучаюць прыроду?
- Якую форму мае Зямля?

Пра што даведаемся

- Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю.
- Якіх вынікаў дасягнулі старажытныя вучоныя ў даследаванні Зямлі.
- Хто стварыў першую геаграфічную карту.

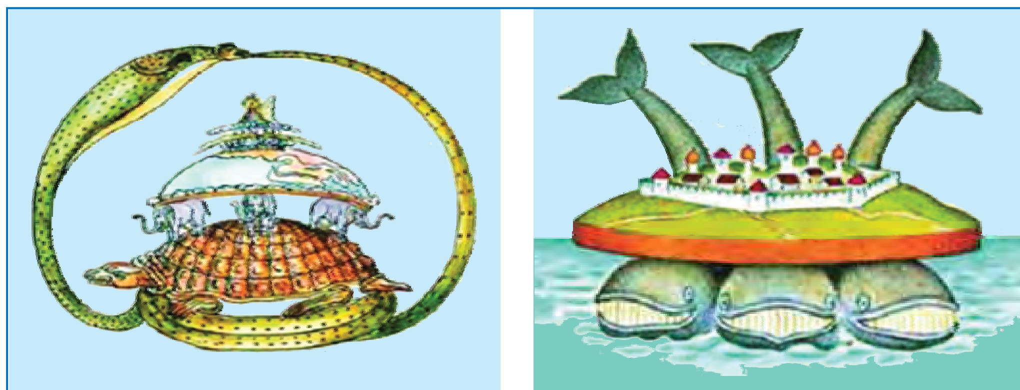
У Старажытнасці людзі не ведалі, якую форму і памеры мае наша планета. Самай пашыранай была думка, што Зямля плоская. Людзі заўсёды імкнуліся зразумець, як устроены навакольны свет. Іх цікавіла, што знаходзіцца за гарызонтам, дзе пачатак Зямлі і дзе яе край, якія памеры і форму мае Зямля і на чым яна трымаецца. Жыхарам раўнін наша планета тады здавалася плоскай, а горцам — гарыстай.

У Старажытнай Індыі меркавалі, што Зямля ляжыць на спінах велізарных сланоў. Сланы стаяць на гіганцкай чарапасе, а чарапаха — на змяі, якая, згарнуўшыся кольцам, замыкае калязямную прастору (мал. 39).

Іншыя народы лічылі, што Зямля трымаецца на трох кітах, якія плаваюць у бяскрайнім акіяне.



Старажытныя грэкі ўяўлялі Зямлю дыскам, які нагадвае шчыт воіна. Яны лічылі, што Зямля — суша, якая абмываецца ракой — акіянам. Старажытнагрэчаскі вучоны Піфагор першым выказаў здагадку, што Зямля не плоская, а падобная на шар. Ён лічыў, што ў прыродзе ўсё ўпарадкавана



Мал. 39. Уяўленні аб Зямлі ў Старажытнасці

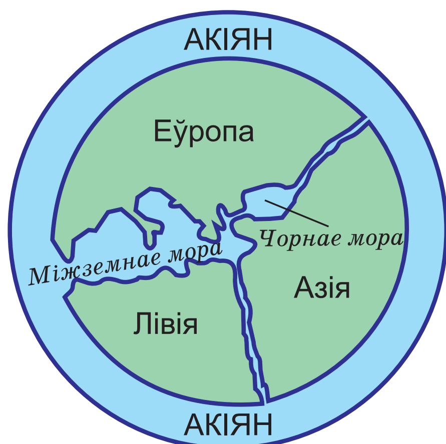
прыгожа і правільна, а шар з'яўляецца самай правільнай і прыгожай фігурай.

Думка Піфагора пацвярджалася назіраннямі за караблямі, якія набліжаліся да берага. Людзі адзначалі, што з-за гарызонту спачатку паказваюцца верхавіны мачтаў, затым усе ветразі, а потым і корпус карабля (мал. 40).

Першыя доказы шарападобнасці Зямлі сабраў старажытнагрэчаскі філосаф Арыстоцель, праводзячы назіранні за месячным зацьменнем. Ён зрабіў вывад, што велізарны цень, які закрываў Месяц, з'яўляецца ценем Зямлі. Цень адкідае наша планета, знаходзячыся паміж Месяцам і Сонцам.



Мал. 40. Назіранне за караблём, які набліжаецца



Мал. 41. Адноўленая карта Анаксімандра

Уяўленне пра тое, што Зямля круглая, знайшло адлюстраванне на геаграфічных картах. Стваральнікам першай геаграфічнай карты лічаць старажытнагрэчаскага вучонага А н а к с і м а н д р а. У VI ст. да н. э. ён начарціў першую карту вядомага тады свету, адлюстраваўшы Зямлю ў форме круга, акружанага вадой (мал. 41). Анаксімандр першым устанавіў бакі гарызонту.

> Для вылічэння памераў зямнога шара Эратасфену спатрэбілася ўсяго тры лікі: даўжыня ценю ад вертыкальнага шаста ў двух розных гарадах — Сіене і Александрыі і адлегласць паміж гэтымі гарадамі.

Пацвердзіў шарападобнасць Зямлі старажытнагрэчаскі вучоны Э р а т а с ф е н у III ст. да н. э. Прымяніўшы матэматычныя веды ў геаграфіі, ён вылічыў даўжыню зямнога экватара — 39 816 км, што даволі блізка да праўдзівага значэння.

Эратасфен абагульніў атрыманыя падарожнікамі звесткі пра невядомыя раней землі і стварыў найстаражытную карту, што дайшла да нас. На карце была адлюстравана апісаная да таго часу заселеная суша. Эратасфена завуць бацькам геаграфіі, што сведчыць пра прызнанне яго заслуг у развіцці гэтай навукі.

Больш дасканалую карту склаў у II ст. н. э. грэчаскі вучоны П т а л а м е й. У сваім творы «Кіраўніцтва па геаграфіі» ён сістэматызаваў веды старажытнагрэчаскіх вучоных пра Зямлю. Гэты навуковы твор на працягу некалькіх стагоддзяў быў самым папулярным сярод вучоных, падарожнікаў і купцоў. Яго перавыдавалі шмат разоў.

Падвядзём вынік!

У Старажытнасці самым распаўсюджаным было меркаванне, што Зямля плоская. Меркаванне пра шарападобнасць Зямлі першым выказаў Піфагор, а доказы прадставілі Арыстоцель і Эратасфен. ⌘ У VI ст. да н. э. старажытнагрэчаскі вучоны Анаксімандр стварыў першую геаграфічную карту. ⌘ У II ст. н. э. Пталамей склаў больш дасканалую карту свету.

Праверым свае веды



1. Назавіце імёны вучоных, якія ў Старажытнасці займаліся пошукамі доказаў шарападобнасці Зямлі.
2. Каго лічаць стваральнікам першай геаграфічнай карты?



3. Прачытайце тэкст. Назавіце два доказы шарападобнасці Зямлі, якія назіралі турысты. «...Мы сядзелі на беразе мора і цешыліся захадам Сонца. Гэта быў той чароўны час сутак, калі Сонца ўжо пайшло за гарызонт, але апошнія прамяні яшчэ асвятлялі вяршыні гор. На небе ўжо з'явіўся маладзік, мора і неба былі афарбаваны ў найдалікатныя колеры: ад бэзавага да бледна-бірузовага. Ля самай лініі гарызонту паказаліся маленькія агеньчыкі далёкага карабля, праз нейкі час яны сталі большымі і мы зразумелі, што карабель рухаецца да берага...»



Правядзіце дослед з ценем ад прадметаў. Для гэтага вам спатрэбяцца лямпа і прадметы рознай формы (кніга, шклянка, талерка, мяч). Вечарам змясціце па чарзе гэтыя прадметы паміж уключанай настольнай лямпай і сцяной так, каб былі відны цені ад прадметаў. Параўнайце форму ценю, атрыманую ад кнігі і шклянкі, ад талеркі і мяча.

Зрабіце вывад, ці можна лічыць назіранне Арыстоцеля за зацьменнем Месяца дастатковым доказам шарападобнасці Зямлі. Якія доказы шарападобнасці Зямлі з'яўляюцца самымі дакладнымі? Абгрунтуйце свой адказ.

Падарожжы і адкрыцці

§ 14. Падарожжы ў Старажытнасці і ў Сярэдневякоўі

Успамінаем

- Як людзі ў Старажытнасці ўяўлялі сабе Зямлю?
- Якія вучоныя ў Старажытнасці даказалі шарападобнасць Зямлі?

Пра што даведаемся

- Якія падарожжы і адкрыцці здзейснілі людзі ў Старажытнасці.
- Пра самага знакамітага падарожніка Старажытнасці.
- Як еўрапейцы падарожнічалі ў Кітай і Індыю.

З даўняй пары людзі пазнавалі навакольную прыроду. Назіраючы за жывёламі, яны адлюстроўвалі іх на сценах пячор і біўнях мамантa, рабілі першыя схематычныя малюнкі, замалёўкі мясцовасці. Так з'явіліся самыя простыя карты. Разглядаючы іх, можна даведацца, як развіваліся ўяўленні і веды людзей пра Зямлю.


с. 18–19

Падарожжы і навуковыя адкрыцці ў Старажытнасці. У даўнія часы людзі падарожнічалі не толькі па сушы, рэках і морах, але і па акіяне. Падарожнікі арыентаваліся днём па Сонцы, а ўначы — па зорках. Першаадкрывальнікамі новых зямель былі маракі і купцы. Лічаць, што адны з першых геаграфічных адкрыццяў зрабілі старажытныя егіпцяне 3500 гадоў таму. Яны жылі ў Афрыцы ў даліне ракі Ніл, на берагах Міжземнага і Чырвонага мораў.

> Першае падарожжа, звесткі пра якое дайшлі да нашых дзён, адбылося 3500 гадоў таму. Арганізавала яго жанчына — царыца Старажытнага Егіпта — Хатшэпсут. Яна адправіла пяць караблёў у краіну Пунт — Зямлю Багоў. Мяркуюць, што гэта зямля знаходзілася на паўвостраве Самалі. Егіпцяне закупілі там слановую косць, золата, чорнае дрэва, шкуры экзатычных жывёл.

Адважнымі маракамі былі **фінікійцы** — народ, што жыў на ўсходнім узбярэжжы Міжземнага мора. У VI ст. да н. э.

яшчэ ніхто не ведаў, што Афрыка (тады яе называлі Лівіяй) з усіх бакоў абмываецца морамі. За тры гады фінікійцы абагнулі Афрыку і пераканаліся, што яна сапраўды з усіх бакоў акружана вадой (мал. 42). Плаванне фінікійцаў вакол Афрыкі лічаць самым знакамітым падарожжам Старажытнасці.



Мал 42. Маршрут плавання фінікійцаў вакол Афрыкі

Шмат падарожнічаў старажытнагрэчаскі вучоны Герадот. Ён з цікавасцю вывучаў і апісваў гісторыю і ўмовы жыцця розных народаў: егіпцян, скіфаў, сарматаў. Падчас вандравання па Егіпце Герадот апісаў клімат, раку Ніл, раслінны і жывёльны свет гэтых месцаў. Ён пабываў у нізоўях рэк Дняпро і Днестр і ўпершыню апісаў насельніцтва гэтых тэрыторый, у тым ліку і продкаў сучасных беларусаў.

Падарожжы ў Сярэдневякоўі. У VIII—XI стст. на поўначы Еўропы жылі **вікінгі**, адважныя мараплаўцы, «людзі мора». Вікінгі засялялі ўсё ўзбярэжжа Скандынаўскага паўвострава. Іх караблі хадзілі далёка ў акіян. Яны дасягнулі і асвоілі востраў Ісландыя, а крыху пазней і востраў Грэнландыя. Вікінгі пабывалі і на берагах Амерыкі за 500 гадоў да яе адкрыцця Калумбам.

З Кітая і Індыі купцы дастаўлялі ў Еўропу шаўкі і вострыя прыправы. Першым еўрапейцам, які пабываў у Кітаі і які пакінуў яго апісанне, стаў венецыянскі купец Марка Пола. Яго падарожжа па Азіі доўжылася больш за 25 гадоў. У сваёй «Кнізе пра разнастайнасць свету» Марка Пола маляўніча апісаў высакагорную Цэнтральную Азію, Кітай і Індыю, Японію і многія ўзбярэжныя астравы.



Шоўк вынайшлі кітайцы, аднак працэс яго стварэння доўга трымаўся ў сакрэце. З Кітая ў Еўропу шоўк вывозілі па Вялікім шаўковым шляху.

Вострыя прыправы — высушаныя часткі раслін з устойлівым водарам і вострым смакам, што дадаюцца ў ежу. Найболей вядомымі вострымі прыправамі з'яўляюцца чорны і чырвоны перац, гваздзіка, мускатны арэх, імбір, карыца, ваніль.

У Познім сярэдневякоўі кніга Марка Пола была каштоўнай крыніцай ведаў па геаграфіі, этнаграфіі, гісторыі многіх краін Азіі. Яна зрабіла велізарны ўплыў на мараплаўцаў, картографаў, пісьменнікаў XIV—XVI стст. Дзякуючы гэтай кнізе і ўлічваючы перабольшаную адлегласць да Індыі, Калумб адправіўся на пошукі гэтай краіны на захад. Даўжыня экватара к таму часу была вядома.

Рускія купцы ў XV ст. вялі ажыўлены гандаль з краінамі Азіі. Цвярскі купец Афанасій Нікіцін пабываў у Індыі, дзе правёў тры гады. У сваіх запісах ён расказваў пра ўсё, што бачыў у падарожжы. Яго здзіўлялі цёмны колер скуры мясцовых жыхароў, іх незвычайнае адзенне. Абурала бедната большасці індыйцаў, захапляла хараство і пышнасць свят. У кожным горадзе на мясцовых кірмашах купец цікавіўся таварамі і цэнамі, разважаў, чым можна гандляваць з Індыяй. Нікіцін першым з еўрапейцаў падрабязна апісаў гэту краіну ў сваіх падарожных нататках «Хаджэнне за тры моры».

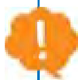
Падвядзём вынік!

Адно з першых геаграфічных адкрыццяў зрабілі старажытныя егіпцяне 3500 гадоў таму. ✦ Самым знакамітым падарожжам Старажытнасці лічаць плаванне фінікійцаў вакол Афрыкі. ✦ Герадот здзейсніў падарожжа ў Егіпет. ✦ У перыяд Сярэдневякоўя вікінгі адкрылі і засялілі астравы Ісландыя і Грэнландыя, пабывалі на берагах Амерыкі. У XIII ст. Марка Пола пабываў у Кітаі. У XV ст. рускі купец Афанасій Нікіцін здзейсніў падарожжа ў Індыю.

Праверым свае веды



1. Якія падарожжы і адкрыцці былі здзейснены ў Старажытнасці?
2. Як называлася кніга Марка Пола і якія геаграфічныя адкрыцці ён здзейсніў?
3. Чаму першаадкрывальнікамі новых зямель былі маракі і купцы?



4. Уявіце, што вы экскурсавод. Што вы раскажаце турыстам з Беларусі пра Герадота, калі будзеце стаяць побач з яго выявай на фасадзе Луўра ў Парыжы?
5. У сваёй кнізе Марка Пола расказвае пра чорныя камяні, якія здабываюць у Кітаі: «Яны гараць, як дровы. Гэтыя камяні выгадныя тым, што танныя і ратуюць ад высечкі лясы». Над расказам падарожніка смяяліся. Як вы думаеце, ці казаў ён праўду? Што за камяні, якія «гараць, як дровы», Марка Пола меў на ўвазе?
6. Адправіўшыся падарожнічаць у Індыю, якія гасцінцы з Беларусі вы павезяце і што купіце на індыйскім кірмашы?



1. Знайдзіце на фізічнай карце паўшар'яў усе геаграфічныя аб'екты, пра якія ўзгадваецца ў тэксце параграфа. Падпішыце іх на контурнай карце.

2. Прасачыце ў атласе па карце (с. 18—19) маршрут падарожжа Афанасія Нікіціна і вызначыце: з якога горада ён адправіўся; праз якія гарады і якія тры моры праходзіў яго маршрут.

§ 15. Эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў. Адкрыццё і даследаванні мацерыкоў

Успамінаем

- Як людзі падарожнічалі ў Старажытнасці і ў Сярэдневякоўі?

Пра што даведаемся

- Чаму эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў так называецца.
- Як здарылася, што Калумб шукаў Індыю, а адкрыў Амерыку.
- Хто з еўрапейцаў здзейсніў першае плаванне да берагоў Індыі.
- Як былі адкрыты ўсе мацерыкі.

На працягу XV—XVII стст. еўрапейскія падарожнікі здзейснілі шмат геаграфічных адкрыццяў, якія змянілі ўяўленні людзей пра Зямлю. Гэты перыяд увайшоў у гісторыю пад назвай эпохі **Вялікіх геаграфічных адкрыццяў.**

Эпоха Вялікіх геаграфічных адкрыццяў. Дзякуючы з'яўленню надзейных парусных суднаў, новых карт і больш дасканалага компаса людзі сталі плаваць на далёкія адлегласці. Асноўнай мэтай мараплаванняў таго часу быў пошук зямель, багатых серабром, золатам, вострымі прыправамі, слановай косцю, каштоўнымі футрамі. Еўропа мела патрэбу ў новых гандлёвых шляхах на рынкі Усходу, у Кітай і Індыю.

Першымі сярод еўрапейскіх краін шукаць марскі шлях у Індыю пачалі Партугалія і Іспанія. Партугальцы разведвалі шлях вакол Афрыкі на ўсход праз Індыйскі акіян. Іспанскі мараплавец Хрыстафор Калумб (форзац II), перакананы ў шарападобнасці Зямлі, лічыў, што, рухаючыся на захад праз Атлантычны акіян, можна дасягнуць Індыі (мал. 43).



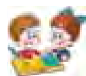
Мал. 43. Маршруты плаванняў Хрыстафора Калумба

У 1492 г. іспанская экспедыцыя пад камандаваннем Хрыстафора Калумба адправілася на пошукі кароткага марскога шляху ў Індыю. Праз два месяцы ля невядомых берагоў Калумб вырашыў, што прыплыў у Індыю. Ён апавясціў пра адкрыццё новага шляху ў Азію. На самай справе гэта была невядомая для еўрапейцаў Амерыка. Пасля першага плавання Калумб яшчэ тройчы пабываў ля берагоў Амерыкі. Але да канца сваіх дзён мараплавец так і не даведаўся, што адкрыў новы мацярык.


с. 18–19

У 1497 г. на пошукі Індыі адправіўся партугалец Васка да Гама (форзац II). Яго экспедыцыя, што складалася з чатырох караблёў, мінула мыс Добрай Надзеі, абагнуўшы Афрыку з поўдня. Далей караблі рухаліся ўздоўж усходніх берагоў Афрыкі і дасягнулі Індыі. **Так быў адкрыты марскі шлях з Еўропы ў Індыю** і вызначана, што Індыйскі і Атлантычны акіяны злучаны паміж сабой. Закупіўшы вострыя прыправы, экспедыцыя Васка да Гамы адправілася ў зваротны шлях і ў 1499 г. вярнулася ў Партугалію.

У 1519 г. пяць іспанскіх караблёў пад камандаваннем Фернана Магелана (форзац II) **адправіліся ў плаванне** з той жа мэтай, што і Калумб, — знайсці заходні шлях у Азію. Экспедыцыя перасекла Атлантычны акіян. Праплыўшы ўздоўж берагоў Паўднёвай Амерыкі да поўдня мацерыка, караблі праз вузкі праліў выйшлі ў акіян, якому Магелан даў назву Ціхі. Пазней гэты праліў быў названы Магеланаў.



Як вы думаеце, чаму Магелан даў акіяну такую назву?

Пасля працяглага плавання экспедыцыя дасягнула берагоў Азіі. Але вярнуцца на радзіму Магелану было не наканавана. Ён загінуў у сутычцы з тубыльцамі. Пасля смерці Магелана экспедыцыю ўзначаліў Хуан Элькана. У 1522 г., прайшоўшы праз Індыйскі і Атлантычны акіяны,



Мал. 44. Маршрут плавання Фернана Магелана і Хуана Элькана

Першае кругасветнае плаванне доўжылася 1080 дзён. Сучасныя пасажырскія самалёты могуць абляцець зямны шар за 40 г, касмічны карабель — за 90 мін.

ён прывёў апошні ўцалелы карабель у Іспанію. Так скончылася **першае кругасветнае падарожжа, якое даказала шарападобнасць Зямлі** (мал. 44).

У эпоху Вялікіх геаграфічных адкрыццяў, што доўжылася амаль 200 гадоў, былі пракладзены два марскія шляхі ў Азію: усходні — вакол Афрыкі і заходні — вакол Паўднёвай Амерыкі. На карту былі падрабязна нанесены абрысы Афрыкі, адкрыты Паўночная і Паўднёвая Амерыка. Упершыню на марскіх суднах людзі абагнулі зямны шар.

Аднак на карце заставаліся нязведаныя месцы. Здагадка пра тое, што на поўдні існуе мацярык Невядомая Паўднёвая Зямля, вучоныя выказвалі яшчэ ў Старажытнасці. **Галандскі мараплавец Вілем Янсзан** (форзац II) **у 1606 г. першым з еўрапейцаў дасягнуў берагоў Аўстраліі.** Галандцы трымалі сваё адкрыццё ў тайне, таму што хацелі аднаасобна валодаць мацерыком і яго багаццямі.

Адкрыцці і даследаванні мацерыкоў. З канца XVIII ст. пачаўся новы этап вывучэння Зямлі. Даследаванні былі накіраваны на асваенне ўнутраных і цяжкадаступных тэрыторый ужо вядомых мацерыкоў — Еўразіі, Афрыкі, Паўночнай Амерыкі, Паўднёвай Амерыкі і Аўстраліі.

У 1768 г. знакаміты англійскі мараплавец Джэймс Кук (форзац II) адправіўся ў сваё першае плаванне на пошукі Невядомай Паўднёвай Зямлі (мал. 45). Ён прайшоў уздоўж усходніх берагоў Аўстраліі і пераканаўся, што гэта не групы астравоў, а мацярык. У красавіку 1770 г. Кук высадзіўся на мацярык і абвясціў яго ўласнасцю Вялікабрытаніі. Пасля таго як высветлілася, што мацярык Аўстралія невялікі па плошчы і на поўдзень ад яго яшчэ дастаткова шмат месца для Паўднёвай Зямлі, на яе пошукі была адпраўлена другая экспедыцыя пад

У сваім дзённіку Кук пісаў: «Рызыка, звязаная з плаваннем у гэтых неабследаваных і пакрытых ільдамі морах у пошуках Паўднёвага мацерыка, настолькі вялікая, што ніводны чалавек ніколі не адважыцца пранікнуць на поўдзень далей, чым атрымалася ў мяне. Землі, што могуць знаходзіцца на поўдні, ніколі не будуць даследаваны…»



Мал. 45. Маршруты плаванняў Джэймса Кука

камандаваннем Джэймса Кука. Гэта вельмі цяжкае плаванне працягвалася больш за год. Парусніківі Кука зайшлі далёка на поўдзень да Антарктыды. Аднак шлях ім перагарадзіў суцэльны лёд, і караблі павярнулі назад. Пасля некалькіх няўдалых спроб знайсці мацярык Джэймс Кук вырашыў, што адкрыць яго немагчыма. Пошукі Антарктыды на нейкі час спыніліся.

Толькі праз 50 гадоў рускі мараплавец, кіраўнік першай рускай кругасветнай экспедыцыі Іван Крузенштэрн прыняў удзел у падрыхтоўцы экспедыцыі, галоўным заданнем якой з'яўляўся пошук зямлі ў раёне Паўднёвага полюса. **Фадзей Белінсгаўзен** і **Міхаіл Лазараў** (форзац II) адправіліся ў плаванне на двух невялікіх, але надзейных і моцных суднах «Усход» і «Мірны». **У студзені 1820 г. быў адкрыты апошні мацярык на Зямлі — Антарктыда.** Так, да пачатку XIX ст. былі адкрыты ўсе мацерыкі Зямлі. Час падарожнікаў-землепраходцаў прайшоў, настаў час вучоных-географаў.

Падвядзём вынік!

Асабліва шмат адкрыццяў было здзейснена з канца XV ст. да сярэдзіны XVII ст. Таму гэты перыяд называецца эпохай Вялікіх геаграфічных адкрыццяў. ✦ Хрыстафор Калумб адкрыў Амерыку. ✦ Васка да Гама першым праклаў марскі шлях з Еўропы ў Індыю вакол Афрыкі. ✦ Экспедыцыя Фернана Магелана здзейсніла першае кругасветнае падарожжа і даказала шарападобнасць Зямлі. ✦ Вілем Янсзан адкрыў Аўстралію. ✦ У XIX ст. Фадзей Белінсгаўзен і Міхаіл Лазараў адкрылі Антарктыду.

Праверым свае веды



1. Што называюць эпохай Вялікіх геаграфічных адкрыццяў?
2. У чым значэнне геаграфічных адкрыццяў XV — XVII стст.?

3. Ці можна лічыць Хрыстафора Калумба першаадкрывальнікам Амерыкі?
4. Чаму мацярык Антарктыда быў адкрыты апошнім?
5. Вызначыце ў атласе па карце (с. 20—21), ці можна здзейсніць кругасветнае падарожжа па сушы.
6. 3 жніўня 1492 г. экспедыцыя, якую ўзначальваў Хрыстафор Калумб, адплыла ад берагоў Іспаніі і, прайшоўшы каля 7200 км, 12 кастрычніка 1492 г. прыстала да аднаго з Багамскіх астравоў. Вылічыце, колькі месяцаў доўжылася падарожжа. Колькі кіламетраў у сярэднім падарожнікі праходзілі за месяц?



Прасачыце ў атласе па карце (с. 18—19) маршруты падарожжаў, пра якія гаворыцца ў тэксце параграфа. Падпішыце іх на контурнай карце. Якія акіяны перасякалі караблі Хрыстафора Калумба і Фернана Магелана?

§ 16. Сучасныя геаграфічныя даследаванні

Успамінаем

- Якія землі былі вядомы да пачатку XX ст.?

Пра што даведаемся

- Як людзі адкрывалі полюсы Зямлі.
- Якія даследаванні Зямлі праводзяцца ў наш час.

Да дваццатага стагоддзя на карты былі нанесены ўсе мацерыкі Зямлі, але вывучэнне працягвалася. Новыя экспедыцыі адпраўляліся да полюсаў, на дно самай глыбокай акіянічнай упадзіны. Пачалося даследаванне Зямлі з космасу.

Пакарэнне полюсаў Зямлі. Мэтай многіх даследчыкаў было дасягненне полюсаў Зямлі. Амерыканскі інжынер Р о б е р т П і р ы (форзац II) тройчы спрабаваў пакарыць Паўночны полюс, і ў 1909 г. яму нарэшце ўдалося гэта зрабіць. Экспедыцыя доўжылася 53 дні, хаця на полюсе даследчыкі прабылі толькі некалькі гадзін. Было вызначана,


с. 19

Руаль Амундсен быў першым чалавекам, які пабываў на абодвух геаграфічных полюсах нашай планеты.

што ў раёне Паўночнага полюса няма сушы і што палярныя льды бесперапынна рухаюцца.

Даведаўшыся пра поспех Роберта Піры, нарвежскі палярны даследчык Руаль Амундсен (форзац II) адправіўся пакараць Паўднёвы полюс. На караблі «Фрам» экспедыцыя з пяці чалавек дасягнула ўзбярэжжа Антарктыды. Далей Амундсен прадоўжыў свой шлях на санках, запрэжаных сабакамі. У 1911 г. адважныя падарожнікі дасягнулі Паўднёвага полюса.

с. 18

Вывучэнне Сусветнага акіяна. Нарвежскі падарожнік Тур Хеердал (форзац II) зацікавіўся, як у Старажытнасці людзі маглі дабрацца да астравоў Ціхага акіяна і пасяліцца там. У 1947 г. разам са спадарожнікамі ён здзейсніў плаванне па магчымым шляху мараплаўцаў Старажытнасці. На плыце «Кан-Цікі» яны пераадолелі 8000 км па Ціхім акіяне (мал. 46). Гэта плаванне даказала, што ў Старажытнасці людзі маглі пераадольваць велізарныя адлегласці на папірусных і чарацяных лодках, выкарыстоўваючы марскія цячэнні. А таксама, што да астравоў у Ціхім акіяне прасцей дабрацца з Паўднёвай Амерыкі, чым з Азіі.

с. 18–19

Апусканне на дно найглыбейшай акіянічнай упадзіны. Швейцарскі даследчык Жак Пікар разам з бацькам сканструяваў батыскаф (мал. 47). На гэтым апараце ў 1960 г.

с. 14–16

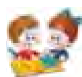


Мал. 46. Плыт «Кан-Цікі»



Мал. 47. Батыскаф «Трыест»

ён апусціўся на дно Марыянскага жолаба — самай глыбокай упадзіны Сусветнага акіяна.

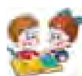


Знайдзіце ў атласе на карце (с. 20—21) у Ціхім акіяне Марыянскі жолаб і вызначыце яго глыбіню.

У змрочнай бездані даследчык убачыў серабрыстых плоскіх рыб і крэветак. У выніку было выяўлена, што нават на вялікай глыбіні ў поўнай цемры і пры велізарным ціску існуе жыццё.

Французскі акіянограф **Жак-Іў Кусто** вынайшаў акваланг і воданепранікальныя камеры для апускання на вялікія глыбіні. Вучоны збаразніў велізарныя марскія прасторы. Са сваёй камандай ён праводзіў працяглыя падводныя даследаванні, якія суправаджаў здымкамі. У выніку быў створаны дакументальны серыял пра даследаванні падводнага свету «Адысея Жака Кусто».

Вывучэнне Зямлі з космасу. Найважнейшым дасягненнем XX ст. стала вывучэнне Зямлі з космасу. Упершыню 12 красавіка 1961 г. быў запушчаны пілатуемы касмічны карабель. Першым касманаўтам стаў савецкі лётчык Юрый Гагарын.



Успомніце, хто з нашых суайчыннікаў-беларусаў удзельнічаў у касмічных даследаваннях.

Пасля таго як былі створаны штучныя спадарожнікі Зямлі, з'явілася магчымасць весці бесперапынныя назіранні за паверхняй нашай планеты (мал. 48). Такія даследаванні дазваляюць атрымліваць вялікую колькасць інфармацыі. Касмічныя апараты абсталяваны спецыяльнымі прыборамі для фотаздымкі.



Мал 48. Здымка паверхні планеты з дапамогай штучных спадарожнікаў Зямлі

З космасу ўдалося зазірнуць у цяжкадаступныя куткі Зямлі:

высакагорныя і палярныя раёны, прасторы акіянаў, лясоў і пустынь. Касмічныя апараты выкарыстоўваюцца для назірання за такімі з'явамі прыроды як вывяржэнні вулканаў, разводдзі рэк, снежныя лавіны, ураганы. Здымкі, атрыманыя з космасу, дазваляюць хутка атрымаць важныя звесткі пра раёны стыхійных бедстваў. Напрыклад, вызначыць, у якім кірунку і як хутка рухаецца ўраган (мал. 49). Гэта дае магчымасць папярэдзіць гібель людзей.

У цяперашні час спадарожнікавыя навігацыйныя сістэмы дазваляюць нам без цяжкасці распазнаваць месцазнаходжанне патрэбных аб'ектаў. Вадзіцелі выкарыстоўваюць GPS-навігатары для пошуку самай кароткай дарогі да пункта прызначэння.

Даследаванні Антарктыды. Самы цяжкадаступны мацярык Зямлі доўгі час заставаўся недаследаваным. Яго вывучэнне ўскладнялі вельмі суровыя прыродныя ўмовы: маразы да –80 °C і моцныя вятры. Даследаванні, якія праводзяцца ў Антарктыдзе, вельмі важныя, бо гэты мацярык аказвае істотны ўплыў на надвор'е досыць аддаленых ад яго тэрыторый Зямлі. **Рэгулярныя даследаванні ў Антарктыдзе праводзяцца з 1956 г.** Розныя краіны размяшчаюць там пастаянныя навукова-даследчыя станцыі (мал. 50). Таму Антарктыду называюць мацерыком свету. Недалёка ад расійскай станцыі «Маладзёжная» будуецца беларуская даследчая станцыя «Гара Вячэрняя».



Мал. 49. Здымак урагану Катрына з космасу



Мал. 50. Навукова-даследчая станцыя ў Антарктыдзе

Падвядзём вынік!

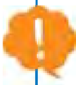
Роберт Піры адкрыў Паўночны полюс Зямлі, а Руаль Амундсен — Паўднёвы. ⌘ Тур Хеердал даказаў, што ў Старажытнасці людзі маглі плаваць на вялікія адлегласці, выкарыстоўваючы марскія цячэнні. ⌘ Жак Пікар апусціўся на дно самай глыбокай акіянічнай упадзіны. ⌘ Жак-Іў Кусто праводзіў працяглыя падводныя даследаванні Сусветнага акіяна. ⌘ Юрый Гагарын стаў першым касманаўтам, які здзейсніў палёт вакол Зямлі. ⌘ З 1956 г. праводзяцца рэгулярныя даследаванні ў Антарктыдзе.



Праверым свае веды



1. Калі і кім былі адкрыты Паўночны і Паўднёвы полюсы Зямлі?
2. Хто першым апусціўся на дно самай глыбокай акіянічнай упадзіны?
3. Які даследчык марскіх глыбінь вынайшаў акваланг?
4. Як здымкі з космасу дапамагаюць вывучаць працэсы, што адбываюцца на Зямлі?
5. Як было даказана, што ў Старажытнасці людзі здзяйснялі працяглыя марскія падарожжы?



6. Як вы разумееце словы падарожніка Роберта Піры: «Я адразу даведаюся, калі мы дасягнём Паўночнага полюса, таму што, як толькі мы зробім адзін лішні крок, паўночны вецер адразу ж стане паўднёвым»?
7. Ці карыстаемся мы ў побыце прадметамі, створанымі на аснове дасягненняў касманаўтыкі?



1. Падрыхтуйце паведамленне пра беларускіх касманаўтаў ці сучасныя даследаванні Сусвету *(па выбары)*.

2. Падрыхтуйце міні-прэзентацыю «Нататкі майго падарожжа». Пакажыце маршрут (ці складзіце віртуальнае падарожжа). Паслядоўна запішыце краіны ці населеныя пункты, у якіх вы пабывалі. Падбярыце і прадэманструйце фатаграфіі, малюнкі ці выразкі з часопісаў, што расказваюць пра месцы, якія вы наведалі. Раскажыце, што вас зацікавіла і ўразіла падчас падарожжа.



Раздзел III. ПРЫРОДА ЗЯМЛІ

Цвёрдая абалонка Зямлі

§ 17. Зямная кара і нетры Зямлі

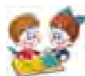
Успамінаем

- Якія тры асноўныя слоі выдзяляюць ва ўнутранай будове Зямлі?
- Што называюць зямной карой?

Пра што даведаемся

- Пра склад зямной кары. Пра горныя пароды і мінералы.
- Пра тое, якія горныя пароды ўпрыгожваюць вуліцы гарадоў Беларусі.

Мы ўжо ведаем, што **зямная кара** — цвёрдая (каменная) абалонка Зямлі, размешчаная над мантыяй (форзац I). Пад акіянамі знаходзіцца акіянічная зямная кара, пад мацерыкамі — мацерыковая.



Разгледзьце малюнак у атласе (с. 22). Параўнайце таўшчыню зямной кары пад мацерыкамі і пад акіянамі.

Зямная кара, як і ўсе прыродныя целы, складаецца з рэчываў. У асноўным гэта крэмній, алюміній, кісларод. Таксама ў склад зямной кары ўваходзяць жалеза, магній і іншыя рэчывы. Яны ўтвараюць мінералы.

Мінералы і горныя пароды, іх уласцівасці. **Мінералы** ўяўляюць сабой адносна аднастайныя па складзе і ўласцівасцях целы. З мінералаў утвараюцца горныя пароды. **Горныя пароды** — прыродныя целы, што складаюцца з аднаго ці некалькіх мінералаў. Добра нам вядомыя пясок, гліна, галька, мел — усё гэта горныя пароды (мал. 51).

У нашай мясцовасці мы можам часта ўбачыць горную пароду **граніт.** Ён складаецца з трох мінералаў — кварцу, палявога шпату і слюды (мал. 52).



Мал. 51. Горныя пароды: *1* — пясок; *2* — гліна; *3* — галька; *4* — мел

Граніты па знешнім выглядзе вельмі розныя. Іх колер можа быць шэрым, ружовым ці чырвоным. Гэта залежыць ад колеру мінералаў, якія ў яго ўваходзяць: шэрага, ружовага ці чырвонага палявога шпату, малочна-белага кварцу, чорнай слюды. Граніт выкарыстоўваецца ў будаўніцтве ў якасці аддзелачнага матэрыялу (мал. 53).

Ёсць горныя пароды, якія складаюцца з аднаго мінералу. Напрыклад, горная парода кварцыт складаецца толькі з кварцу. **Кварцыт** — вельмі трывалая горная парода белага, шэрага ці чырванаватага колеру. Кварцыт таксама выкарыстоўваецца пры ўзвядзенні будынкаў, укладцы тратуараў і як аддзелачны камень.

Вядома больш за 4000 мінералаў. Мінералы і горныя пароды адрозніваюцца паміж сабой не толькі па складзе, але і, напрыклад, па колеры, цвёрдасці, раствaральнасці ў вадзе.



Мал. 52. Склад граніту



Мал. 53. Лесвіца з граніту каля ратушы ў Мінску



Мал. 54. Мінералы і горныя пароды: *1* — кальцыт; *2* — вапняк-ракушачнік; *3* — мармур; *4* — неапрацаваны алмаз; *5* — апрацаваны алмаз (брыльянт). *Чаму вапняк-ракушачнік мае такую назву? Чым па знешнім выглядзе адрозніваюцца вапняк-ракушачнік і мармур?*

Самы мяккі мінерал — тальк, а самы цвёрды — алмаз.

Каля 70 мінералаў жыццёва неабходны чалавеку і ўваходзяць у склад яго арганізма. Больш за ўсё мінералаў утрымліваецца ў касцях, мышцах і крыві. У арганізм чалавека яны паступаюць з ежай. Напрыклад, кальцый надае касцям трываласць, калій і натрый важныя для мышцаў, а жалеза — для крыві.



Мал. 55. Храм Парфенон, пабудаваны амаль 2500 гадоў таму

Уласцівасці горных парод залежаць як ад уласцівасцей мінералаў, што ўваходзяць у іх, так і ад спосабу ўтварэння. Напрыклад, такія розныя па сваіх уласцівасцях вапняк і мармур складаюцца з аднаго і таго ж мінералу — кальцыту (мал. 54). Кальцыт утвараецца на дне мораў з адмерлых марскіх арганізмаў, якія маюць вапнавы шкілет. Апынуўшыся ў тоўшчы зямной кары, пры пэўных умовах кальцыт ператвараецца ў вапняк, напрыклад у вапняк-ракушачнік. Потым пад уплывам вялікага ціску верхніх слаёў зямной кары і высокай тэмпературы вапняк ператвараецца ў мармур. **Мармур — адзін з самых прыгожых будаўнічых і адздзелачных матэрыялаў.** Напрыклад, калоны храма Парфенон у Афінах (Грэцыя) выраблены з мармуру (мал. 55).

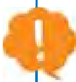
Падвядзём вынік!

Зямная кара складаецца з раснастайных мінералаў і горных парод. ⌘ Мінералы — адносна аднародныя па складзе і ўласцівасцях целы. ⌘ Горныя пароды — целы, што складаюць зямную кару і якія складаюцца з аднаго ці некалькіх мінералаў. Горныя пароды адрозніваюцца па складзе і ўласцівасцях. Яны шырока выкарыстоўваюцца ў будаўніцтве, у якасці аддзелачных матэрыялаў, пры ўкладцы тратуараў.

Праверым свае веды



1. Прывядзіце прыклады мінералаў і горных парод, з якіх складаецца зямная кара.
2. Чым адрозніваюцца паміж сабой мінералы і горныя пароды?
3. Прывядзіце прыклады горных парод з рознымі ўласцівасцямі.



4. Як тлумачацца адрозненні ва ўласцівасцях горных парод?
5. Прывядзіце прыклады выкарыстання горных парод і мінералаў у вашай мясцовасці.



Выканайце практычную работу па параўнанні горных парод і мінералаў (мел, пясок, граніт і каменная соль) па прыметах: колер; цвёрдасць (шчыльны/рыхлы); растваральнасць у вадзе (растваральны/нерастваральны). Вывады работы аформіце ў выглядзе табліцы.

Назва	Колер	Цвёрдасць	Растваральнасць у вадзе

Прывядзіце прыклады выкарыстання апісаных вамі горных парод і мінералаў у штодзённым жыцці.

§ 18. Карысныя выкапні

Успамінаем

- З чаго складаецца зямная кара?
- Што называюць мінераламі і горнымі пародамі?

Пра што даведаемся

- Што называюць карыснымі выкапнямі.
- Якія віды карысных выкапняў існуюць.
- Якімі карыснымі выкапнямі багатая наша краіна.

Што такое карысныя выкапні. Чалавек здабывае каля 200 горных парод і мінералаў. Яны з'яўляюцца карыснымі выкапнямі.

К

Карысныя выкапні — мінералы і горныя пароды, якія чалавек здабывае і выкарыстоўвае ў штодзённым жыцці і вытворчасці.


с. 22

Карысныя выкапні знаходзяцца ў нетрах Зямлі ў выглядзе радовішчаў. **Радовішчам** карыснага выкапня называюць сукупнасць мінеральнага рэчыва ў нетрах ці на паверхні Зямлі, прыдатнага для выкарыстання.

Карысныя выкапні з'яўляюцца сыравінай для будаўніцтва і вытворчасці неабходных чалавеку вырабаў. Напрыклад, будынак школы складзены з цэглы, якую вырабляюць з пяску і гліны. Ля дошкі ляжыць крэйда, якой вы пішаце. Вам пэўна знаёмае і іншае прымяненне мелу (крэйда — гэта мел), напрыклад для пабелкі сцен, засцярогі дрэў ад сонечных апёкаў. Мел таксама выкарыстоўваюць пры вытворчасці гумы і паперы.

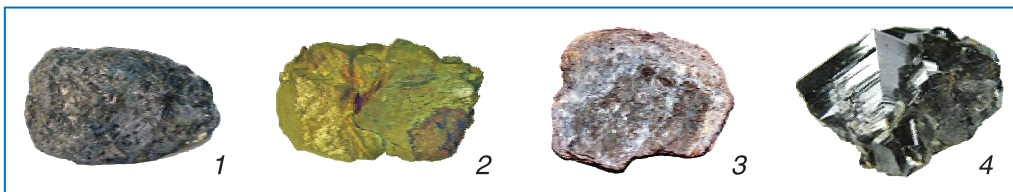
Віды карысных выкапняў. Розныя металы, значная частка паліўных матэрыялаў, будаўнічыя, вырабныя і каштоўныя камяні, соль і мінеральныя воды — усё гэта карысныя выкапні. У залежнасці ад складу і асаблівасцей выкарыстання вылучаюць тры асноўныя віды карысных выкапняў: гаручыя, металічныя і неметалічныя.



Мал. 56. Гаручыя карысныя выкапні

Гаручыя карысныя выкапні — горныя пароды, якія могуць гарэць. Іх выкарыстоўваюць для атрымання цяпла і электраэнергіі. Гаручыя карысныя выкапні могуць быць цвёрдымі (вугаль, гаручыя сланцы, торф), вадкімі (нафта) і газападобнымі (прыродны газ) (мал. 56).

Металічнымі, ці **руднымі**, называюць горныя пароды, у склад якіх уваходзяць металы. Руды здабываюць з нетраў Зямлі і выплаўляюць з іх металы. Найбольш выкарыстоўваемыя металы — жалеза, медзь, алюміній, свінец, цынк, волава. Іх выплаўляюць адпаведна з жалезных, медных, алюмініевых (баксіты), свінцова-цынкавых і алавяных руд. Жалезныя і марганцавыя руды адносяць да руд чорных металаў, а ўсе астатнія — да руд каляровых металаў (мал. 57).



Мал. 57. Руды: *1* — жалезная; *2* — медная; *3* — свінцова-цынкавая; *4* — алавяная

Трэці від карысных выкапняў — **неметалічныя**, ці **нярудныя**. Неметалічныя карысныя выкапні выкарыстоўваюць як хімічную і будаўнічую сыравіну. Напрыклад, калійныя солі ўжываюць як угнаенне, з каменнай солі атрымліваюць кухонную соль (мал. 58). Дома кожны з нас выкарыстоўвае кухонную соль пры гатаванні ежы. Граніт, мармур, гліна, пясок — будаўнічая сыравіна.

Да нярудных карысных выкапняў адносяцца каштоўныя і некаторыя вырабныя камяні (алмаз, ізумруд, малахіт). Каштоўныя камяні выкарыстоўваюць для ювелірных упрыгажэнняў, а вырабныя, напрыклад, для вырабу скрыначак, куфраў.

Карысныя выкапні Беларусі. На тэрыторыі нашай краіны разведана больш за 30 відаў карысных выкапняў. Асноўнымі карыснымі выкапнямі з'яўляюцца **калійныя солі**. Па іх запасах наша краіна займае адно з вядучых месцаў у свеце. Найбуйнейшае радовішча калійных солей знаходзіцца на поўдні Беларусі, у раёне горада Салігорска (мал. 59). Практычна невычэрпнымі лічацца ў Беларусі запасы **каменнай солі**. Яе здабыча вядзецца ў раёне горада Мазыра.



Знайдзіце ў атласе на карце (с. 30) радовішчы каменнай і калійнай солей. Як вы думаеце, чаму горад Салігорск мае такую назву?

З гаручых карысных выкапняў на тэрыторыі Беларусі здабываюцца торф і нафта. **Торф** з'яўляецца самым распаўсюджаным карысным выкапнем у нашай краіне. Па яго за-



Мал. 58. Солі: *1* — калійная; *2* — каменная



Мал. 59. Здабыча калійных солей



Мал. 60. На Рэчыцкім радовішчы нафты

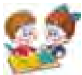


Мал. 61. Здабыча граніту на Мікашэвіцкім радовішчы

пасах Беларусь займае адно з першых месцаў у свеце. Самае буйное радовішча торфу знаходзіцца ў Магілёўскай вобласці. У асноўным торф выкарыстоўваюць як паліва і як ўгнаенне.

Здабыча **нафты** вядзецца ў Беларусі з 1965 г. Цяпер распрацоўваецца каля 60 радовішчаў нафты (мал. 60). Амаль усе яны размешчаны ў Гомельскай вобласці.

У Беларусі знойдзены радовішчы гаручых сланцаў і бурага вугалю. Здабываюцца, напрыклад, будаўнічыя і шкляныя пяскі, пясчана-жвіровыя сумесі, гліны, мел. На поўдні Беларусі ў раёне горада Мікашэвічы вядзецца здабыча будаўнічага каменю — граніту (мал. 61).



Знайдзіце ў атласе на фізічнай карце (с. 30) радовішчы торфу, нафты, будаўнічага каменю.

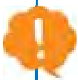
Падвядзём вынік!

Карысныя выкапні — мінералы і горныя пароды, якія чалавек выкарыстоўвае ў штодзённым жыцці і ў прамысловасці. ✦ У залежнасці ад складу і асаблівасцей выкарыстання вылучаюць тры асноўныя віды карысных выкапняў: гаручыя, металічныя і неметалічныя. ✦ На тэрыторыі Беларусі разведана больш за 30 відаў карысных выкапняў.

Праверым свае веды



1. Ці можна назваць карыснымі выкапнямі ўсе мінералы і горныя пароды?
2. Назавіце тры асноўныя віды карысных выкапняў. Прывядзіце прыклады.
3. Якімі карыснымі выкапнямі багатая Рэспубліка Беларусь?



4. Прывядзіце прыклады выкарыстання карысных выкапняў у штодзённым жыцці і ў вытворчасці.
5. Выкарыстоўваючы фізічную карту атласа (с. 30), вызначыце, якія карысныя выкапні здабываюцца на тэрыторыі вашага раёна, вобласці.



Паспрабуйце вырасціць крышталі з салёнай вады. Для гэтага растварыце ў шклянцы цёплай вады 3 сталовыя лыжкі кухоннай солі. Пераліце ў пасудзіну цёмнага колеру. Так будуць лепш бачны крышталі, якія ўтворацца. Пастаўце пасудзіну ў цёплае месца, каб вада хутчэй выпаралася. Праз некалькі дзён на сценках утворацца крышталі солі. Зрабіце вывад, чаму яны ўтварыліся.

§ 19. Як чалавек змяняе паверхню Зямлі

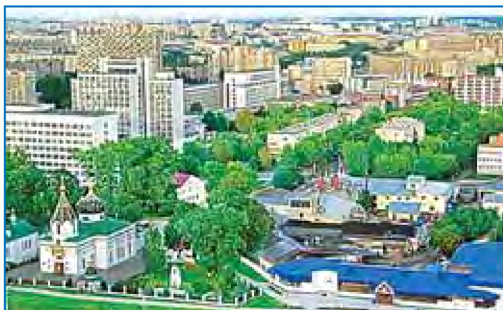
Успамінаем

- Што называюць цвёрдай абалонкай Зямлі?
- Што называюць карыснымі выкапнямі?

Пра што даведаемся

- Якія ўчасткі заселены людзьмі больш і чаму.
- Як чалавек выкарыстоўвае зямную паверхню і змяняе яе.
- Якія спосабы здабычы карысных выкапняў існуюць.
- Якія мерапрыемствы праводзяць для аднаўлення парушаных зямель.

Выкарыстанне цвёрдай абалонкі Зямлі чалавекам. Здаўна на Зямлі людзьмі ў першую чаргу засяляліся раўнінныя ўчасткі сушы. Урадлівыя землі раўнін былі найбольш прыдатныя для земляробства. Пераважнае рассяленне людзей



Мал. 62. Горад Мінск



Мал. 63. Горнае паселішча (сяло)

на раўнінах захавалася і ў наш час. Тут значна зручней вырошчваць розныя сельскагаспадарчыя культуры, будаваць дарогі, прадпрыемствы, гарады (мал. 62).

У горных раёнах жыве толькі $\frac{1}{10}$ частка насельніцтва Зямлі (мал. 63). Жыццё ў гарах злучана з рознымі цяжкасцямі. Тут часцей адбываюцца небяспечныя прыродныя з'явы, напрыклад землетрасенні, сход снежных лавін, каменяпады. У той жа час горы прывабныя для турызму і адпачынку.

Са старажытных часоў чалавек выкарыстоўвае багацці паверхні Зямлі і яе нетраў. У нетрах знаходзяцца радовішчы карысных выкапняў, якія неабходны чалавеку для развіцця прамысловасці, сельскай гаспадаркі, транспарта. Здабыча карысных выкапняў — адзін з найстарэйшых відаў чалавечай дзейнасці.

У старажытныя часы асноўным матэрыялам для вырабу прылад працы быў камень. Першым металам, які пачаў выкарыстоўваць чалавек, стала медзь. Пазней яе замяніла бронза. З бронзы адлівалі зброю (баявыя сякеры, наканечнікі стрэл, кінжалы), сярпы, іголкі і ўпрыгажэнні.

З ростам колькасці насельніцтва выкарыстанне прыродных багаццяў павялічылася. Толькі на працягу XX ст. карысных выкапняў было здабыта больш, чым за ўсю папярэднюю гісторыю чалавецтва. Аднак запасы карысных

выкапняў не бясконцыя. У наш час штогод з нетраў Зямлі здабываецца каля 100 млрд т горных парод.

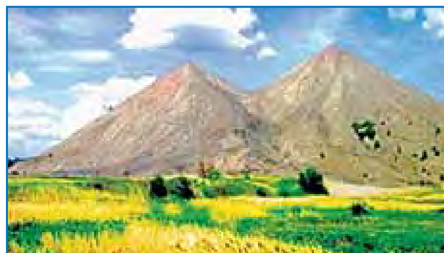

с. 22

Здабычу карысных выкапняў вядуць рознымі спосабамі. Гэта залежыць ад глыбіні іх залягання. Так, пры здабычы руд і вугалю, якія залягаюць на глыбіні, выкарыстоўваюць **шахтавы спосаб.** Калі пласты горных парод залягаюць не глыбока, то здабыча вядзецца таннейшым **адкрытым спосабам.** Для гэтага капаюць кар'еры. Кар'ерным спосабам здабываюць амаль усе неметалічныя карысныя выкапні. У месцах іх здабычы ўтвараюцца велізарныя катлаваны. Вакол катлаванаў часта насыпаюць горы пустой пароды — **тэрыконы** (мал. 64). **Пустая парода** — горная парода, што здабываецца з нетраў разам з рудой, вугалем ці іншай мінеральнай сыравінай, аднак не ўтрымлівае карыснага выкапня. Тэрыконы займаюць вялікія плошчы зямель. Апроч таго, вецер разносіць пустую пароду і засыпае прылеглыя тэрыторыі.

Для здабычы нафты і прыроднага газу бураць свідравіны. Нафту і прыродны газ здабываюць не толькі на сушы, але і на дне мораў (мал. 65).

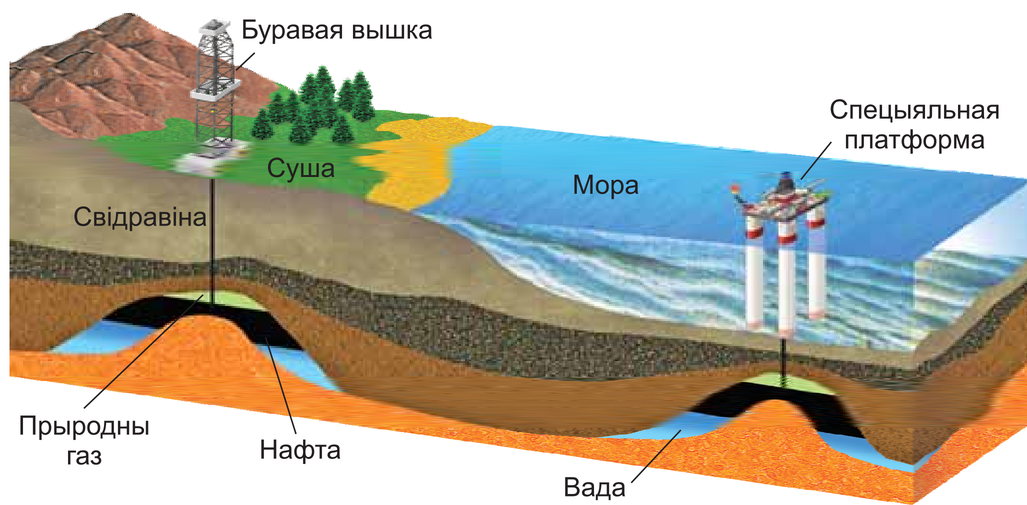
Змяненне паверхні Зямлі чалавекам. Немагчыма ўявіць наша жыццё без выкарыстання карысных выкапняў. Аднак пры здабычы карысных выкапняў адбываецца разбурэнне глеб, змяненне паверхні Зямлі. Напрыклад, у выніку будаўніцтва шахтаў могуць адбывацца прасяданні зямной паверхні.

Пры здабычы і транспарціроўцы нафты могуць адбывацца аварыі і яе разліў на водную паверхню. Гэта прыводзіць да забруджвання вод і гібелі марскіх арганізмаў. Для аднаўлення прыроды пасля разліву нафты неабходны многія гады.



Мал. 64. Тэрыконы

Аднаўленне паверхні Зямлі. Каб парушаныя землі можна было выкарыстоўваць, праводзяць спецыяльныя аднаўленчыя



Мал. 65. Здабыча нафты на сушы і на дне мора

працы. Напрыклад, невялікія кар'еры засыпаюць і выраўноўваюць, а буйныя часам напаўняюць вадой, ствараючы штучныя вадаёмы. Акрамя таго, азеляняюць іх берагі, ствараюць зоны адпачынку. Напрыклад, у Мінскім раёне паблізу горада Заслаўя на месцы пясчанага кар'ера створана зона адпачынку «На Хмялёўскіх сажалках».


Будаўніцтва шахтаў і бурэнне свідравін адкрываюць магчымасць для вывучэння нетраў Зямлі. Самая глыбокая ў свеце свідравіна знаходзіцца ў Расіі — Кольская буравая свідравіна. Яе глыбіня 12 262 м.

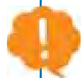
Падвядзём вынік!

Раўнінныя ўчасткі сушы Зямлі заселены людзьмі больш, чым горныя. ✦ Здабычу карысных выкапняў вядуць рознымі спосабамі: шахтным, адкрытым (кар'ерным), бурэннем свідравін. ✦ Пры здабычы карысных выкапняў адбываецца разбурэнне глеб, змена паверхні Зямлі. ✦ Для аднаўлення парушаных зямель ажыццяўляюць спецыяльныя работы: выраўноўваюць кар'еры, ствараюць штучныя вадаёмы, а на іх берагах — зоны адпачынку.

Праверым свае веды



1. Якія спосабы здабычы карысных выкапняў існуюць?
2. Прывядзіце прыклады парушэння паверхні Зямлі пры здабычы карысных выкапняў.
3. Якія мерапрыемствы праводзяць для аднаўлення парушаных зямель?



4. Знайдзіце інфармацыю і раскажыце пра выкарыстанне зямель у вашай мясцовасці.



Па дарозе дадому са школы звярніце ўвагу, якія карысныя выкапні былі выкарыстаны для стварэння розных аб'ектаў у вашым населеным пункце. Па выніках назіранняў запоўніце табліцу.

Аб'ект	Матэрыялы	Карысныя выкапні

Паветраная абалонка Зямлі

§ 20. Склад і ўласцівасці паветра

Успамінаем

- Якія ўласцівасці паветра мы ўжо ведаем?

Пра што даведаемся

- З чаго складаецца паветра.
- Пра ўласцівасці паветра, якія нам яшчэ невядомыя.
- Як чалавек выкарыстоўвае розныя ўласцівасці паветра.

Паветраная абалонка Зямлі і яе склад. Зямля акружана абалонкай з паветра. Сіла прыцягнення, што дзейнічае з боку Зямлі, утрымлівае гэту абалонку, не дае ёй рассейвацца. Паветраная абалонка верціцца разам з нашай плане-

тай. Без паветранай абалонкі Зямля ўяўляла б сабой змярцвелую пустыню. Не выпадалі б дажджы, не было б мораў і рэк, раслін і жывёл. Паверхня Зямлі, падобна Месяцу, была б пакрыта абломкамі парод і кратарамі. Паветраная абалонка ахоўвае Зямлю ад разбуральнага дзеяння метэарытаў.

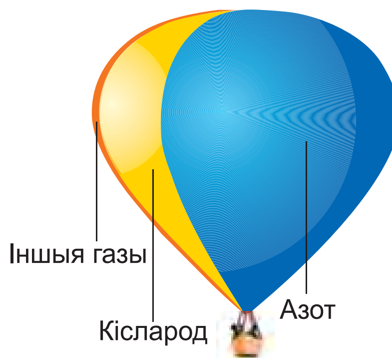
П

Паветра — сумесь газаў, з якіх складаецца паветраная абалонка Зямлі.

У складзе паветра больш за ўсё азоту $\left(\frac{78}{100}\right)$ і кіслароду $\left(\frac{21}{100}\right)$. На долю ўсіх астатніх газаў прыходзіцца каля $\frac{1}{100}$ (мал. 66). Да гэтых газаў адносяцца, напрыклад, вуглякіслы газ, вадзяная пара, вадарод, гелій, азон. Акрамя таго, у паветры прысутнічаюць часцінкі цвёрдых рэчываў (пыл, сажа, вулканічны попел, крышталікі лёду і марской солі, пылок раслін, споры бактэрый).

Кісларод патрэбен жывым арганізмам для дыхання. Змешчаны ў паветры вуглякіслы газ выкарыстоўваецца раслінамі для росту і развіцця. Азот таксама патрэбен для жыццядзейнасці жывых арганізмаў. Частка яго з паветра трапляе ў глебу, дзе бактэрыі ператвараюць азот у карысныя для раслін рэчывы.

Паветра бясколернае і празрыстае. На бясхмарным начным небе мы можам назіраць яркія зоркі, хоць яны знаходзяцца за межамі паветранай абалонкі Зямлі. Мы бачым шматлікія прадметы вакол нас. Усё гэта пацвярджае, што паветра празрыстае. Навакольнае паветра мы не бачым, але можам адчуваць, напрыклад, пры яго руху (мал. 67, с. 92).



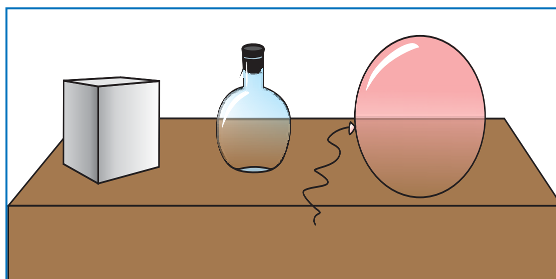
Мал. 66. Склад паветра


Мал. 67. Рух паветра

Пераканацца ў тым, што ў прасторы навокал нас ёсць паветра, можа кожны, выканаўшы наступны дослед. Перавернем уверх дном шклянку і паспрабуем апусціць яе ў ваду. Мы ўбачым, што вада не цалкам запаўняе шклянку, таму што ў ёй ёсць паветра (мал. 68).

Паветра не мае пастаяннага аб'ёму і ўласнай формы. Паветра цалкам запаўняе ўсю аддадзеную яму ёмістасць і прымае форму гэтай ёмістасці (мал. 69). Да таго як мы апусцілі шклянку ў ваду, паветра займала ўвесь яе аб'ём. Калі частка шклянкі запоўнілася вадой, аб'ём паветра зменшыўся. Мы можам зрабіць выснову, што паветра не мае пастаяннага аб'ёму і добра сціскаецца. Гэта можна праверыць з дапамогай веласіпеднай помпы. Для гэтага трэба пальцам адной рукі шчыльна прыкрыць адтуліну помпы, а другой рукой націснуць на поршань. Паветра будзе моцна ціснуць на палец, а поршань з цяжкасцю, але перамяшчацца. Здольнасць паветра сціскацца чалавек выкарыстоўвае

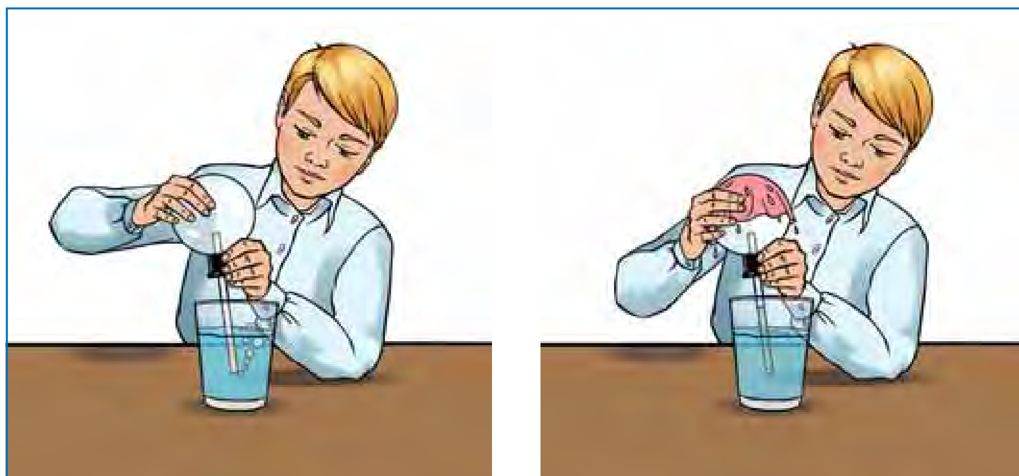

Мал. 68. Вопыт, які даказвае, што паветра займае месца


Мал. 69. Паветра запаўняе аддадзеную яму ёмістасць і прымае яе форму

ў розных мэтах. Напрыклад, камеры аўтамабіляў, матацыклаў, веласіпедаў напоўнены сціснутым паветрам.

Паветра мае вагу. Мы жывём на дне паветранага акіяна, аднак, нягледзячы на тое што паветра мае вагу, мы не адчуваем, як яно цісне на нас. На ніжнія слаі паветра цісне ўся тоўшча паветранай абалонкі. Таму слаі паветра ля паверхні Зямлі больш сціснутыя і шчыльныя. Аднак жывыя арганізмы, у тым ліку і чалавек, не адчуваюць гэтага. За час існавання Зямлі яны прыстасаваліся да такога ціску.

Паветра пры награванні пашыраецца, а пры ахалоджванні сціскаецца. Гэту ўласцівасць можна праверыць з дапамогай наступнага доследу. Возьмем колбу з устаўленай у яе шкляной трубкай і апусцім трубку ў шклянку з вадой. Награэм колбу цяплом сваіх рук і ўбачым, што з трубкі выходзяць бурбалкі паветра. Гэта значыць, што паветра ў колбе пры награванні пашырылася. Накрыем колбу змочанай у халоднай вадзе сурвэткай. Паветра ахалодзіцца і пры гэтым некаторая колькасць вады са шклянкі па трубцы паднімецца ўгару (мал. 70).



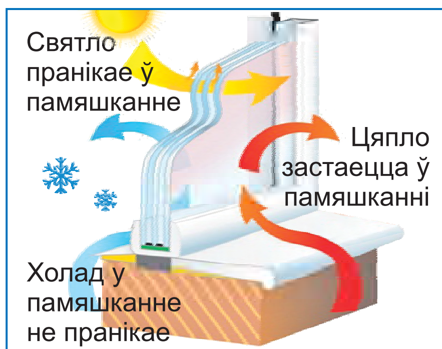
Мал. 70. Вопыт, які даказвае, што паветра пры награванні пашыраецца, а пры ахалоджванні сціскаецца



Мал. 71. Вопыт, які даказвае, што цёплае паветра лягчэй халоднага

Цёплае паветра падымаецца ўгару. Чалавек здаўна назіраў, як дым ад вогнішча ці з коміна падымаецца ўгару. Напэўна, гэта падштурхнула людзей да думкі пра выкарыстанне нагрэтага паветра для палётаў над паверхняй Зямлі. Чаму ж паветраныя шары падымаюцца ў неба? Гэта адбываецца таму, што пры награванні паветра пашыраецца, робіцца менш шчыльным. Яго выштурхвае ўгару больш халоднае і шчыльнае навакольнае паветра. Пераканацца ў гэтым можна, выканаўшы дослед. Са шчыльнай паперы выражам спіраль і замацуем яе на нітцы. Змесцім спіраль над полымем свечкі так, каб яна не дакраналася да агню. Мы ўбачым, што спіраль пачне круціцца пад уплывам узыходзячага струменя паветра (мал. 71).

Паветра дрэнна праводзіць цяпло. У гэтай уласцівасці паветра мы пераконваемся, апранаючы ў халоднае надвор'е паліто, шапку і рукавіцы. Само па сабе адзенне не грэе. Паветра, што знаходзіцца ў валокнах тканіны, дрэнна праводзіць цяпло. Таму, чым пышней валокны, тым больш паміж імі паветра. Значыць, і адзенне, выраблeнае з такой тканіны, будзе лепш захоўваць цяпло. З гэтай жа мэтай аконныя рамы робяць з падвойным ці патройным шкленнем (мал. 72).



Мал. 72. Паветра паміж шклом дазваляе захоўваць цяпло

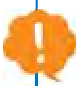
Падвядзём вынік!

Паветра ўяўляе сабой сумесь розных газаў. Больш за ўсё ў паветры азоту і кіслароду. Доля ўсіх астатніх газаў нязначная. У паветры прысутнічаюць прымесі. ✦ Паветра празрыстае, бясколернае, не захоўвае свой аб'ём і не мае ўласнай формы. ✦ Паветра мае вагу. Паветра сціскаемае, пры награванні яно пашыраецца, а пры ахалоджванні сціскаецца. ✦ Цёплае паветра падымаецца ўгару. Паветра дрэнна праводзіць цяпло. ✦ Чалавек выкарыстоўвае ўласцівасці паветра ў розных мэтах.

Праверым свае веды



1. Што называюць паветрам?
2. Якія газы і прымесі ўваходзяць у склад паветра?
3. Што ўтрымлівае паветраную абалонку ля Зямлі?
4. Назавіце ўласцівасці паветра.



5. Кола веласіпеда наехала на цвік і хутка страціла сваю пругкасць. Растлумачце, чаму гэта адбылося.
6. Чаму птушкі ў моцныя маразы сядзяць натапырыўшыся?



1. Звярніце ўвагу, дзе размешчаны батарэі ацяплення ў вашым доме і ў школе. Чаму прадугледжана такое размяшчэнне?

2. Правядзіце эксперымент, які даказвае адну з уласцівасцей паветра. Апішыце, замалюйце ці зрабіце фотаздымкі эксперыменту.

§ 21. Змяненне тэмпературы паветра

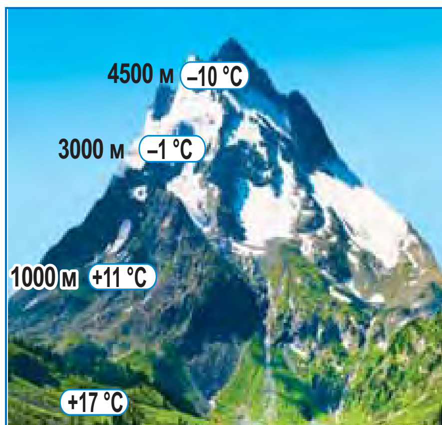
Успамінаем

- Якімі ўласцівасцямі валодае паветра?
- Як змяняецца вышыня Сонца над гарызонтам на працягу года?
- Якія паясы асветленасці выдзяляюць на Зямлі?

Пра што даведаемся

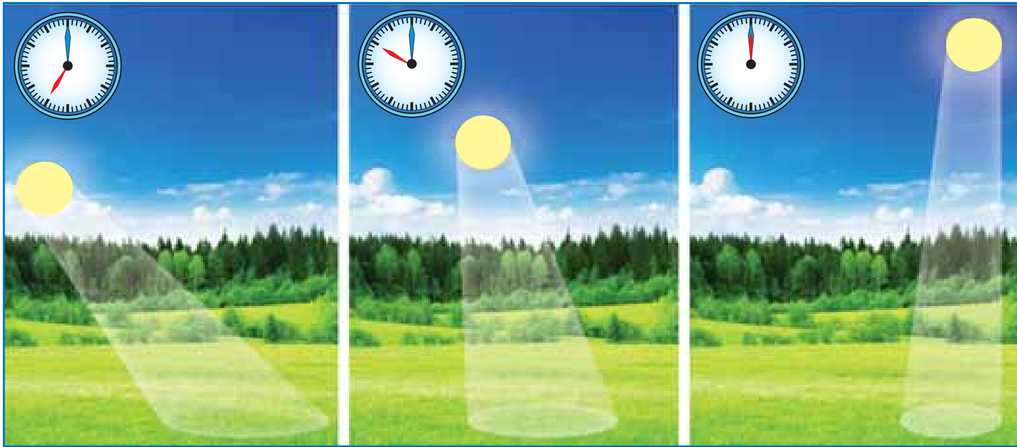
- Чаму высока ў гарах круглы год ляжыць снег.
- Чаму раніцай і вечарам халадней, чым удзень, а зімой халадней, чым летам.
- Ад чаго залежыць тэмпература паветра.
- Чаму летам каля вадаёма мы адчуваем прахалоду.

Награванне зямной паверхні. Мы ўжо ведаем, што адной з уласцівасцей паветра з'яўляецца празрыстасць. Празрыстыя целы добра прапускаюць сонечныя прамяні. Калі ў сонечны дзень мы дакранёмся да паверхні шыбы, то адчуем, што яна халодная. Пры гэтым падаконнік і змешчаныя на ім прадметы нагрэліся. Мы можам зрабіць вывад, што сонечныя прамяні, праходзячы праз празрыстыя целы, не награваюць іх, але награваюць непразрыстыя целы, на якія яны падаюць. Так і сонечныя прамяні, праходзячы праз паветра, награваюць зямную паверхню. Паветра ж награваецца ад паверхні Зямлі. Лепш за ўсё праграваюцца прыземныя слаі паветра, а чым далей ад паверхні, тым тэмпература паветра ніжэй. Таму на высокіх гарах круглы год ляжыць снег (мал. 73).



Мал. 73. Змяненне тэмпературы паветра з вышынёй. *Як змяняецца тэмпература паветра ад падножжа да вяршыні гары?*

Змяненне тэмпературы паветра на працягу сутак. Сонечныя прамяні на працягу сутак нераўнамерна награваюць Зямлю. Колькасць цяпла, якую атрымлівае зямная паверхня на працягу дня, залежыць ад вугла падзення сонечных прамянёў. Калі на досвітку Сонца толькі падымаецца над гарызонтам, вугал падзення яго прамянёў невялікі і награванне зямной паверхні нязначнае. Апоўдні Сонца падымаецца на максімальную вышыню, вугал падзення сонечных

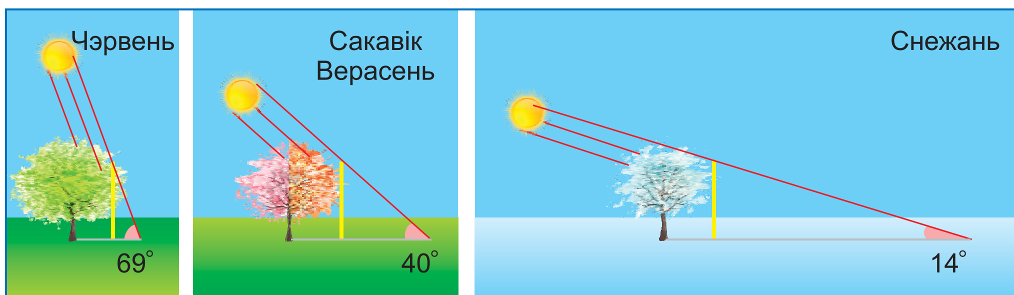


Мал. 74. Залежнасць награвання зямной паверхні ад вугла падзення сонечных прамянёў

прамянёў павялічваецца, і тэмпература паверхні Зямлі ўзрастае (мал. 74).

Але больш высокія тэмпературы паветра назіраюцца не апоўдні (12 г), а праз дзве-тры гадзіны пасля паўдня. Гэта тлумачыцца тым, што для перадачы цяпла ад зямной паверхні патрабуецца час. Пасля паўдня, нягледзячы на тое што Сонца ўжо апускаецца да гарызонту, паветра працягвае атрымліваць цяпло ад Зямлі яшчэ на працягу некалькіх гадзін. Пазней паверхня паступова астуджаецца і тэмпература паветра адпаведна зніжаецца. Найбольш нізкія тэмпературы паветра адзначаюцца перад узыходам Сонца. У асобныя дні такая змена тэмпературы на працягу сутак можа парушацца. Магчыма, і вы адзначалі, што ўвечар было значна халадней, чым ранняй раніцай наступнага дня.

Змяненне тэмпературы паветра на працягу года. Ад вышыні Сонца над гарызонтам залежыць колькасць цяпла, якое зямная паверхня атрымлівае на працягу года. Гэта адбываецца з-за таго, што форма Зямлі блізкая да шарападобнай, а зямная вось мае пастаянны нахіл. Каб зразумець, чаму на працягу года Сонца апоўдні знаходзіцца на рознай



Мал. 75. Змяненне вышыні Сонца над гарызонтам апоўдні па сезонах года (для горада Мінска)

вышыні над гарызонтам (мал. 75), успомнім асаблівасці вярчэння Зямлі вакол Сонца.

Мы ўжо ведаем, што ў раёне экватара сонечныя прамяні падаюць на зямную паверхню пад прамым вуглом, а ля полюсаў яны нібы слізгаюць па паверхні Зямлі. Менавіта таму найбольшую колькасць святла і цяпла на працягу года зямная паверхня атрымлівае ў раёне экватара, а найменшую — ля полюсаў. Значыць, чым бліжэй да экватара, тым тэмпература паветра вышэй, а чым бліжэй да полюсаў — тым ніжэй.

У Паўночным паўшар'і Сонца апоўдні займае найвышэйшае становішча над гарызонтам у чэрвені. Самае нізкае становішча Сонца на небасхіле Паўночнага паўшар'я ў снежні. Аднак самы гарачы месяц у Паўночным паўшар'і — ліпень, а самы халодны — студзень. Гэта адбываецца па тых жа прычынах, па якіх максімальныя тэмпературы паветра на працягу сутак назіраюцца праз дзве-тры гадзіны пасля паўдня. У ліпені добра прагрэтая зямная паверхня працягвае атрымліваць цяпло, хоць і менш, чым у чэрвені, але яшчэ досыць шмат. Таму паветра працягвае награвацца. У студзені прыход сонечнага цяпла ў параўнанні са снежнем павялічваецца, але зямная паверхня яшчэ вельмі халодная, таму паветра ад яе працягвае астуджацца.

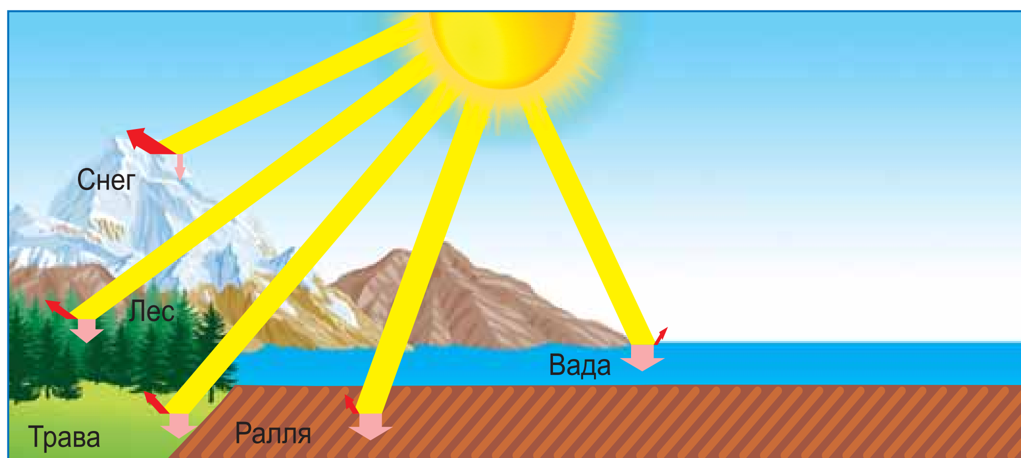
На тэмпературу паветра ўплывае і працягласць дня. Мы ўжо ведаем, што зімой дні карацей і Сонца менш

часу знаходзіцца над гарызонтам. Таму зямная паверхня атрымлівае менш цяпла. Летам наадварот, з узрастаннем працягласці светлавога перыяду павялічваецца і колькасць цяпла, якое паступае на паверхню Зямлі.

Уплыў характару паверхні на тэмпературу паветра. Награванне зямной паверхні сонечнымі прамянямі залежыць ад характару зямной паверхні. Напрыклад, вада ў параўнанні з сушай награваецца і астывае павольней (мал. 76). Таму, знаходзячыся днём каля вадаёма, мы адчуваем прахалоду.

Вымярэнне тэмпературы паветра. Для вымярэння тэмпературы паветра выкарыстоўваюць тэрмометр. На метэаралагічных станцыях для атрымання найбольш дакладных даных тэрмометры размяшчаюць у спецыяльных будках на вышыні 2 м ад зямной паверхні. У будку лёгка пранікае паветра, а сонечныя прамяні не трапляюць.

Для вымярэння тэмпературы ў многіх краінах выкарыстоўваюць шкалу Цэльсія. Яе прапанаваў шведскі вучоны Андэрс Цэльсій у 1742 г. У аснову шкалы Цэльсія пакладзены характарыстыкі вады — тэмпературы кіпення (+100 °C) і замярзання (0 °C). Інтэрвал паміж гэтымі значэннямі падзелены на 100°.



Мал. 76. Паглынанне і адлюстраванне сонечных прамянёў рознымі паверхнямі *(таўшчыня стрэлак паказвае, якія паверхні паглынаюць і адлюстроўваюць больш, а якія — менш)*

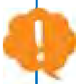
Падвядзём вынік!

Паветра награваецца ад паверхні Зямлі, таму з вышынёй тэмпература паветра паніжаецца. ✦ Награванне зямной паверхні залежыць ад вугла падзення сонечных прамянёў, працягласці асвятлення і характару паверхні. ✦ Чым вышэй Сонца над гарызонтам і большы вугал падзення сонечных прамянёў, тым больш святла і цяпла атрымлівае зямная паверхня.

Праверым свае веды



1. Як адбываецца награванне паветра?
2. Ад чаго залежыць награванне зямной паверхні?



3. Як змяняецца тэмпература паветра на працягу года?
4. Чаму самая высокая тэмпература паветра назіраецца не апоўдні?
5. Пры пасадцы на самалёт тэмпература паветра была +17 °C. Праз 20 мін пасля ўзлёту сцюардэса паведаміла, што тэмпература за бортам –40 °C. Чым тлумачыцца такая нізкая тэмпература?



Правядзіце назіранні за змяненнем тэмпературы паветра на працягу дня. Вынікі назіранняў занясіце ў табліцу.

Час	Тэмпература паветра	Час	Тэмпература паветра
7.00		14.00	
10.00		18.00	
12.00		21.00	

Зрабіце вывад, як змяняецца тэмпература паветра на працягу дня. Ад чаго залежыць змяненне тэмпературы паветра на працягу сутак?

§ 22. Перамяшчэнне паветра. Вецер

Успамінаем

- Чаму тэмпература паветра днём і ноччу розная?
- Што награваецца і астывае хутчэй: вада або суша?

Пра што даведаемся

- Чаму паветра знаходзіцца ў пастаянным руху.
- Чаму дзьме вецер і якім ён бывае.
- Як жывыя арганізмы выкарыстоўваюць вецер.

Паветра знаходзіцца ў пастаянным руху. Перамяшчэнне паветра мы можам назіраць як высока ў небе, так і ля паверхні Зямлі. Дзякуючы перамяшчэнню паветра рухаюцца воблакі, ляціць паветраны шарык, гайдаюцца галіны дрэў і хмызнякоў.

Чаму паветра рухаецца? Мы ведаем, што пры награванні паветра пашыраецца і становіцца больш лёгкім (менш шчыльным). Яно падымаецца ўверх — адбываецца **ўзыходзячы рух.** Больш шчыльнае халоднае паветра займае яго месца. Уверсе паветра паступова астуджаецца і апускаецца ўніз — **сыходны рух.**


с. 23

Такую з'яву можна паназіраць у памяшканні з дапамогай запаленай свечкі (мал. 77). Прыадчынім дзверы з калідора ў пакой і ў дзвярным праёме паставім свечку на падлогу. Полымя свечкі будзе адхіляцца ў бок пакоя. Прыўздымем свечку ў верхнюю частку дзвярнога праёму. Цяпер полымя адхіляецца ў бок калідора. Гэта адбываецца таму, што паветра рухаецца. Больш цяжкае вонкавае паветра



Мал. 77. Перамяшчэнне паветра ў дзвярным праёме

паступае ў пакой нізам, ля падлогі. Цёплае паветра, якое выцясняецца цяжкім халодным, падымаецца ўверх і сыходзіць з пакоя праз верхнюю частку дзвярнога праёма.

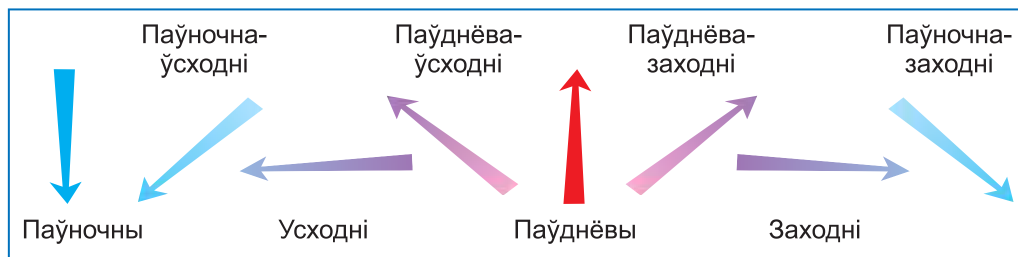
Зараз на вуліцы халадней, чым у пакоі. Калі адкрыць акно, халоднае паветра з вуліцы паступіць у пакой і выцесніць цёплае паветра. Назіраць такую з'яву можа кожны з нас. Гэта дазваляе зразумець прычыны руху паветра ў паветранай абалонцы Зямлі. Паветра знаходзіцца ў пастаянным руху з-за нераўнамернага награвання.

Чаму дзьме вецер? Мы ўжо ведаем, што паветра награваецца ад паверхні Зямлі. Над больш нагрэтай паверхняй цёплае паветра падымаецца ўверх. На яго месца з больш астуджанай паверхні Зямлі перамяшчаецца халоднае паветра (мал. 78). Гарызантальнае перамяшчэнне паветра ўздоўж паверхні Зямлі называюць **ветрам**. Чым хутчэй уверх падымаецца цёплае паветра, тым хутчэй над паверхняй Зямлі перамяшчаецца халоднае. Тым мацней дзьме вецер.

Характарыстыкі ветру. Асноўнымі характарыстыкамі ветру з'яўляюцца напрамак, сіла і хуткасць. Найпросты прыбор для вызначэння напрамку ветру — **флюгер**. Напрамак ветру вызначаюць па тым боку гарызонту, адкуль ён



Мал. 78. Схема ўтварэння ветру



Мал. 79. Абазначэнне напрамку ветру

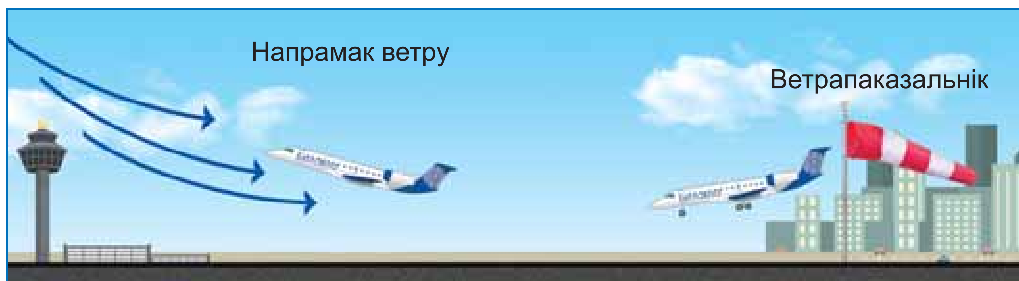
дзьме. Паўднёвы вецер дзьме з поўдня, усходні — з усходу (мал. 79). Для адлюстравання напрамку ветру на карце выкарыстоўваюць стрэлкі. Важнай характарыстыкай з'яўляецца **сіла ветру**. Яе ацэньваюць па 12-бальнай шкале. Вецер бывае слабым, моцным ці ўраганным. Ён можа дзьмуць парывамі — то мацней, то слабей.

Сіла ветру залежыць ад яго хуткасці. Чым мацней вецер, тым больш яго хуткасць. **Хуткасць ветру** вымяраецца ў метрах у секунду (м/с). Напрыклад, вецер у 10 балаў распаўсюджваецца з хуткасцю 20 м/с. Хуткасць ветру ў 12 балаў перавышае 35 м/с.

Да з'яўлення прыбораў для вызначэння сілы ветру яе характарызавалі па мясцовых прыметах: каля мора — па вышыні хваляў, на сушы — па дрэвах, якія калышуцца, дыме з комінаў (мал. 80).

0 балаў	1–2 балы	3–4 балы	5–7 балаў	8–11 балаў	12 балаў
Лісты нерухомыя. Дым падымаецца вертыкальна	Лісты шапацяць. Дым злёгку адхіляецца ў бок	Калышуцца невялікія галінкі. Дым адхіляецца мацней	Дрэвы моцна хістаюцца. Цяжка ісці супраць ветру	Ламаюцца вялікія галіны дрэў. Агароджы валяцца	Вецер зрывае дахі, вырочвае дрэвы

Мал. 80. Вызначэнне сілы ветру па мясцовых прыметах



Мал. 81. Выкарыстанне ветру ў авіяцыі

Значэнне ветру. Чалавек здаўна выкарыстоўваў сілу ветру: будаваў ветраныя млыны і парусныя лодкі. У нашы дні напрамак і сіла ветру таксама шырока выкарыстоўваюцца. Напрыклад, у авіяцыі найбольш спрыяльным для ўзлёту і пасадкі самалёта з'яўляецца сустрэчны вецер. Ён скарачае ўзлётную і пасадачную адлегласці, паскарае ўзлёт і пасадку, што аблягчае кіраванне (мал. 81). Акрамя таго, у месцах, дзе на працягу года часта дзьме вецер, усталёўваюць ветрагенератары для атрымання электраэнергіі. На тэрыторыі Беларусі дзейнічае больш за 20 ветраўстановак.

Вецер змяняе формы паверхні Зямлі. Ён разбурае горныя пароды і пераносіць іх абломкі на вялікія адлегласці.

Многія жывёлы (насякомыя, птушкі, кажаны) выкарыстоўваюць вецер пры перамяшчэнні. Некаторыя расліны дзякуючы ветру распаўсюджваюць плады і насенне. Вецер спрыяе апыленню раслін.

Падвядзём вынік!

Паветра знаходзіцца ў пастаянным руху з-за нераўнамернага награвання. ✦ Гарызантальнае перамяшчэнне паветра ўздоўж паверхні Зямлі называецца ветрам. ✦ Вецер бывае розным па напрамку, сіле і хуткасці. ✦ Чалавек выкарыстоўвае сілу ветру. ✦ Вецер разносіць насенне раслін, многія жывёлы выкарыстоўваюць вецер пры перамяшчэнні.

Праверым свае веды

1. Як мы можам назіраць перамяшчэнне паветра?
2. Што называюць ветрам?
3. Назавіце найпросты прыбор для вызначэння напрамку ветру.

4. У Беларусі вятры часцей за ўсё дзьмуць з Атлантычнага акіяна. Які напрамак маюць гэтыя вятры і як яны называюцца?
5. Чаму паветранага змея мы запускаем толькі ў ветранае надвор'е?



Правядзіце назіранні за напрамкам ветру на працягу дня. Спачатку па мясцовых прыметах вызначыце бакі гарызонту, а затым — напрамак ветру. Ацаніце яго сілу ў балах, выкарыстоўваючы малюнак 80. Для абазначэння напрамку ветру выкарыстоўвайце стрэлкі. Вынікі назіранняў адзначце ў табліцы.

Час	Напрамак ветру	Сіла ветру	Час	Напрамак ветру	Сіла ветру
7.00			14.00		
10.00			18.00		
12.00			21.00		

Зрабіце вывад, як змяняецца напрамак і сіла ветру на працягу дня.

§ 23. Як чалавек змяняе паветра

Успамінаем

- З чаго складаецца паветра?
- Як называюць рух паветра ўздоўж паверхні Зямлі?

Пра што даведаемся

- Пра асноўныя крыніцы забруджвання паветра.
- Як вызначыць, ці чыстае паветра ў нашым населеным пункце.
- Як зберагчы чыстае паветра.



Мал. 82. Асноўныя крыніцы забруджвання паветра

Мы ўжо ведаем, што чыстае паветра неабходна ўсім жывым арганізмам на Зямлі для дыхання. Паветра — жыццёвая неабходнасць і для чалавека.

Забруджванне паветра. Сёння ў паветры ўтрымліваецца вялікая колькасць шкодных прымесяў. Крыніцы забруджвання паветра па паходжанні дзеляць на прыродныя і штучныя (мал. 82).

Да асноўных **прыродных** крыніц забруджвання адносяць вывяржэнні вулканаў, лясныя і стэпавыя пажары, квітнеючыя расліны. У выніку такіх прыродных з'яў у паветраную абалонку трапляюць забруджвальныя рэчывы, напрыклад вулканічны попел, пыл, сажа, пылок. Акрамя гэтага, пры гніенні жывёльных і раслінных рэштkаў у паветра паступае вуглякіслы газ. У Беларусі, напрыклад, у летні перыяд часам гараць тарфянікі,



Без ежы чалавек можа пражыць каля 5 тыдняў, без вады — 5 дзён, без паветра — 5 мін.

што таксама з'яўляецца крыніцай прыроднага забруджвання паветра.



Мал. 83. Смог

Штучнае забруджванне з'яўляецца вынікам дзейнасці чалавека. Да асноўных крыніц штучнага забруджвання адносяць транспарт, прамысловасць і бытавыя адходы.

Адна трэць ад агульнага забруджвання паветра прыпадае на долю аўтамабільнага транспарту. Колькасць аўтамабіляў пастаянна павялічваецца, яны спальваюць вельмі многа паліва. З выхлапнымі газамі ў навакольнае асяроддзе трапляюць шкодныя рэчывы. Калі такія рэчывы назапашваюцца ў паветры і злучаюцца з кроплямі туману, утвараецца **смог** (мал. 83). У вялікіх гарадах смог назіраецца часцей, таму што на іх тэрыторыі больш транспарту і прадпрыемстваў, а вышынная забудова горш прадзімаецца ветрам. Падчас смогу ў многіх людзей ускладняецца дыханне, назіраюцца прыступы ўдушша, зніжаецца ўстойлівасць да захворванняў.

Вялікую колькасць шкодных прымесяў выкідваюць у паветра прамысловыя прадпрыемствы і электрастанцыі. Найбольшую небяспеку ўяўляюць такія забруджвальнікі, як цяжкія металы, сера, азот, вуглякіслы газ. Напрыклад, злучэнні серы і азоту трапляюць у паветраную абалонку ў выніку спальвання паліва. Злучаючыся з вадзяной парай, яны выпадаюць на Зямлю ў выглядзе **кіслотных дажджоў**. Такія дажджы назіраюцца часам за тысячы кіламетраў ад месца выкіду забруджвальных рэчываў. Яны наносяць шкоду здароўю людзей,



Калі захаваюцца тэмпы росту спальвання паліва, то ў бліжэйшыя 200—300 гадоў колькасць вуглякіслага газу ў паветры падвоіцца, што можа прывесці да змены ўмоў надвор'я і гібелі жывых арганізмаў на Зямлі.



Мал. 84. Наступствы (вынікі) кіслотных дажджоў

забруджваюць глебы, выклікаюць гібель лясоў (мал. 84).

Бытавыя забруджвальнікі паветра ўтвараюцца пры спальванні паліва ў жыллі і перапрацоўцы бытавых адходаў. Небяспечнымі з'яўляюцца выкіды газу фрэону, які выкарыстоўваюць у аэразольных балончыках, халадзільных установках, кандыцыянерах. Трапляючы ў паветраную абалонку, фрэон разбурае азонавы слой, які з'яўляецца своеасаблівым шчытом Зямлі, што абараняе жывыя арганізмы ад небяспечнага ўльтрафіялетавага выпраменьвання.

Да забруджвання паветранай абалонкі Зямлі таксама прыводзяць і высечка лясоў, узворванне і змяненне глебавага покрыва, асушэнне балот. Важна памятаць, што зялёныя расліны не толькі выпрацоўваюць кісларод, але і памяншаюць запыленасць паветра!

Вызначыць чысціню паветра мы можам, напрыклад, па лістах і ствалах дрэў і хмызнякоў. У буйных гарадах на іх асядаюць сажа, пыл і смалістыя рэчывы. Акрамя таго, вядома, што лішайнікі растуць толькі пры адсутнасці ў паветры забруджвальнікаў і з'яўляюцца індыкатарамі чысціні навакольнага асяроддзя.

Як зберагчы чыстае паветра. Каб захаваць чыстае паветра, трэба павялічваць плошчу зялёных насаджэнняў, замяняць транспарт на экалагічна чысты. У гарадах з'яўляецца ўсё больш электрамабіляў, аўтобусы замяняе метро, часцей выкарыстоўваецца паліва з меншай колькасцю шкодных рэчываў у выхлапных газах.

Чалавек шукае экалагічна чыстыя спосабы атрымання энергіі і тэхналогіі вытворчасці. Усё часцей замест цепла-



Мал. 85. Экалагічна чыстыя спосабы атрымання энергіі:
1 — ветрагенератары; *2* — сонечныя батарэі; *3* — гідраэлектрастанцыя

вой энергіі выкарыстоўваюць энергію сонца, ветру і вады (мал. 85). У завадскіх і фабрычных печах замест каменнага вугалю і торфу, якія пры згаранні выдзяляюць шмат дыму, выкарыстоўваецца прыродны газ. Устанаўліваюцца фільтры, якія ўлоўліваюць цвёрдыя часцінкі дыму, спецыяльнае абсталяванне, якое затрымлівае злучэнні серы і азоту.

Для захавання чысціні паветра вядзецца барацьба з утварэннем звалак. Будуюцца заводы па перапрацоўцы смецця. Ствараюцца паркі і скверы. У гарадах забаронена спальванне бытавых адходаў і нават лісця, якое апала восенню.

Забруджвальныя рэчывы пераносяцца ў паветранай абалонцы на значныя адлегласці. Таму захаванне чысціні паветра з'яўляецца задачай не толькі для кожнага з нас, але і ўсяго чалавецтва ў цэлым.

Падвядзём вынік!

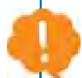
Усе крыніцы забруджвання паветра па паходжанні дзеляцца на прыродныя і штучныя. Прыродныя забруджвальнікі: вывяржэнні вулканаў, лясныя і стэпавыя пажары, квітнеючыя расліны; штучныя: транспарт, прамысловасць, бытавыя адходы. ⌘ Чыстае ці забруджанае паветра можна вызначыць па лістах і ствалах дрэў і хмызнякоў. У буйных гарадах на іх асядае

сажа, пыл і смалістыя рэчывы. ✶ Чалавек шукае экалагічна чыстыя спосабы атрымання энергіі і тэхналогіі вытворчасці. Каб захаваць чысціню паветра, транспарт паступова замяняецца на экалагічна чысты.

Праверым свае веды



1. Назавіце асноўныя крыніцы забруджвання паветра.
2. Якія меры прымаюцца для захавання чысціні паветра?



3. У лясах уздоўж шашэйных дарог растуць грыбы, лекавыя травы, ягады. Аднак мы ведаем, што збіраць і ўжываць іх нельга, таму што гэта небяспечна для здароўя. Патлумачце, з чым звязана атрутнасць дароў лесу, якія растуць паблізу аўтатрас.



Вызначыце, ці чыстае паветра ў вашым населеным пункце. Што вы можаце зрабіць для захавання чысціні паветра?

Водная абалонка Зямлі

§ 24. Вада на Зямлі

Успамінаем

- Якія ўласцівасці вады мы ўжо ведаем?
- Якія вадаёмы знаходзяцца на тэрыторыі вашага раёна?

Пра што даведаемся

- Што называюць вадой.
- З чаго складаецца водная абалонка Зямлі.
- Колькі прэснай вады на Зямлі і дзе яе больш за ўсё.
- Пра дзіўныя ўласцівасці вады, якія яшчэ невядомыя нам.

Вада — адно з самых распаўсюджаных рэчываў у прыродзе. Яна ўтварае акіяны, моры, рэкі, азёры і іншыя вадаёмы, якія, як вы ўжо ведаеце, займаюць амаль $\frac{2}{3}$ паверхні зямнога шара.

Вада — вадкасць, якая змяшчаецца ў паветры, зямлі, жывых арганізмах і ўтварае рэкі, азёры, моры і акіяны.

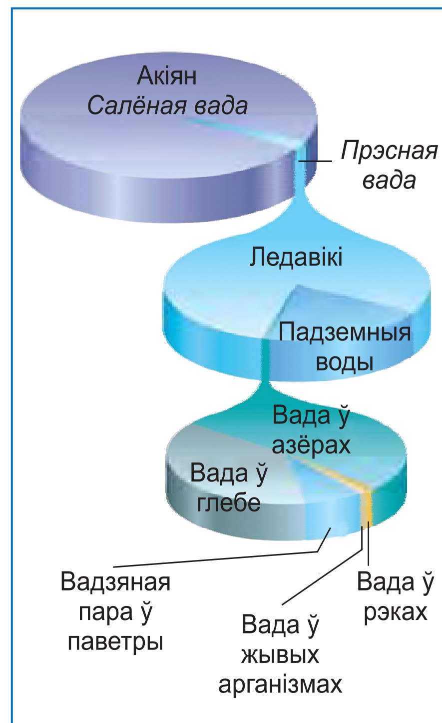
Вялікая колькасць вады знаходзіцца ў ледавіках. Вечныя льды і снег ляжаць у прыпалярных абласцях Зямлі. Антарктыда і самы вялікі востраў Зямлі Грэнландыя ўвесь час пакрыты лёдам і снегам. На вяршынях высокіх гор нават у цёплы час года таксама ляжыць снег.

У паветранай абалонцы Зямлі змяшчаецца вадзяная пара. Пры астуджванні вадзяной пары на Зямлю выпадаюць ападкі ў выглядзе дажджу або снегу. Дажджавая і расталая вада насычае глебу, утварае лужыны, ручаіны, ручаі, малыя і вялікія рэкі. У паніжэннях зямной паверхні пры пераўвільгатненні глебы ўтвараюцца балоты.

Дажджавая і расталая вада пранікае не толькі ў глебу, але і ў горныя пароды. Вялізныя запасы вады знаходзяцца ў глыбінях зямлі, яе нетрах.

Вада ўтрымліваецца ва ўсіх жывых арганізмах. Напрыклад, чалавек на $\frac{3}{5}$ складаецца з вады.

Водная абалонка Зямлі ўключае: Сусветны акіян, воды сушы, вадзяную пару ў паветры, ваду ў жывых арганізмах (мал. 86). Запасы прэснай вады ў параўнанні з марскімі салёнымі водамі



Мал. 86. Састаў воднай абалонкі Зямлі. *Якой вады на планеце больш за ўсё?*

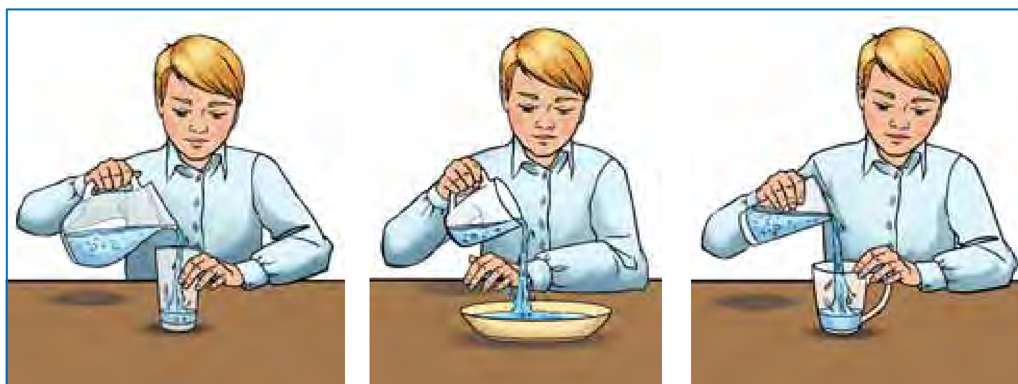


Мал. 87. Тры станы рэчыва

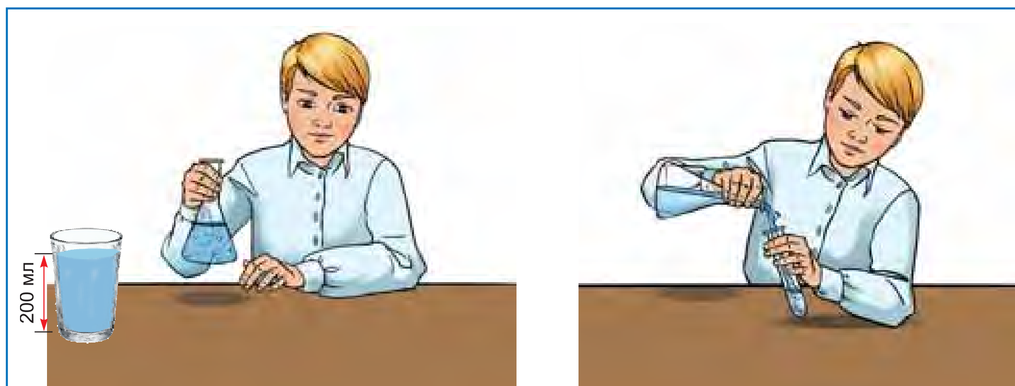
вельмі малыя $\left(\frac{1}{200}\right.$ ад усяго аб'ёму вады на Зямлі$\left.\right)$. Асноўныя запасы прэснай вады знаходзяцца ў прыродных ледавіках.

Вада — дзіўнае рэчыва. Вада лёгка можа стаць парай або лёдам (мал. 87). Пры паніжэнні тэмпературы да 0 °С вада ператвараецца ў лёд. Пры награванні вада можа перайсці ў пар. **Выпарэнне** — працэс пераходу рэчыва з вадкага стану ў газападобны. Выпарэнне вады звычайна адбываецца пры тэмпературы вышэй за 0 °С. Чым вышэй тэмпература, тым хутчэй выпараецца вада.

Мы ўжо ведаем, што вада — празрыстая вадкасць без колеру, паху і смаку. Возьмем шклянку, кубак і глыбокую талерку. Нальём ваду ў шклянку (мал. 88). Якую форму пры-



Мал. 88. Вопыт, які даказвае, што вада не мае пастаяннай формы



Мал. 89. Вопыт, які даказвае, што вада захоўвае аб'ём

няла вада? Перальём ваду ў кубак. Якой формы стала вада? Перальём у талерку. Якую форму прыняла вада? Мы можам зрабіць вывад: **вада, як і ўсе вадкасці, не мае пастаяннай формы, а прымае форму той пасудзіны, паглыблення і пустэчы зямной кары, якія яна запаўняе.**

Зноў возьмем шклянку (мал. 89). Напоўнім яе вадой да беражка — аб'ём 200 мл. Перальём ваду ў колбу, а потым у прабірку. Ці зменіцца аб'ём вады? Не, вада захоўвае свой аб'ём, калі ўся ўваходзіць у пасудзіну. Мы можам зрабіць вывад: у любой пасудзіне большага памеру 200 мл вады будуць займаць аб'ём, роўны 200 мл.

Цеплавое пашырэнне вады. Нам вядома, што **пры павышэнні тэмпературы рэчывы павялічваюць свой аб'ём** і становяцца менш шчыльнымі. Вада валодае такой жа ўласцівасцю. **Аднак у прамежку ад 0 да +4 °C з узрастаннем тэмпературы яе аб'ём не павялічваецца, а, наадварот, памяншаецца.** Гэта значыць, што вада мае найбольшую шчыльнасць не пры 0 °C, а пры +4 °C.

Калі астудзіць ваду ніжэй за +4 °C, яна пачынае пашырацца. Пры замярзанні вады ўтвараецца лёд, які мае меншую шчыль-



Вада пры тэмпературы +4 °C мае найбольшую шчыльнасць, а потым пры далейшым астуджванні яе шчыльнасць памяншаецца.

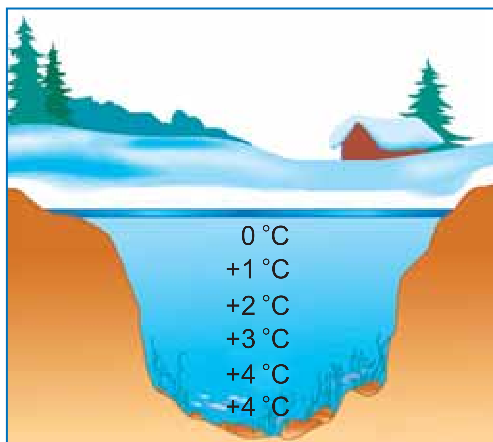


1 кг вады і 1 кг лёду маюць розны аб'ём. У 1 кг лёду аб'ём большы.

насць, чым вада. Таму лёд лягчэйшы за ваду і звычайна аказваецца на яе паверхні (мал. 90).

Пры замярзанні вада павялічваецца ў аб'ёме і памяншае свой аб'ём пры раставанні. Гэта іграе вялікую ролю як у прыродзе, так і ў жыцці людзей. Вада, якая замярзае, валодае разбуральнай сілай. Трапляючы ў трэшчыны горных парод, вада ператварае іх у асколкі. Таксама пры замярзанні вады ў трубаправодзе можа адбыцца разрыў труб. Таму ў Беларусі водаправодныя трубы пракладваюць на глыбіні больш за аднаго з палавінай метра, дзе зямля не прамярзае.

Вада — лепшы растваральнік у прыродзе. Мы ўжо ведаем, што яна можа растварыць розныя рэчывы, таму ў прыродзе няма ідэальна чыстай вады. Нават дажджавая кропля змяшчае дзясяткі растворaных рэчываў. У вадзе мораў і акіянаў таксама раствoрана шмат розных рэчываў. Пад уздзеяннем вады раствараюцца нават некаторыя горныя пароды (соль, гіпс, вапняк). Менавіта таму пад зямлёй часам узнікаюць поласці — пячоры (мал. 91).



Мал. 90. Змяненне тэмпературы вады з глыбінёй



Мал. 91. Пячора, якая ўтварылася пад уздзеяннем вады

Падвядзём вынік!

Вада — вадкасць, якая змяшчаецца ў паветры, зямлі, жывых арганізмах. Запасы прэснай вады ў параўнанні з марскімі салёнымі водамі малыя і ў асноўным знаходзяцца ў ледавіках. ✦ Водная абалонка Зямлі ўключае: Сусветны акіян; воды сушы; вадзяную пару ў паветры, ваду ў жывых арганізмах. ✦ Вада не мае пастаяннай формы і захоўвае свой аб'ём. ✦ Пры паніжэнні тэмпературы да 0 °C вада ператвараецца ў лёд, а пры награванні — у пару. Вада пры тэмпературы +4 °C мае найбольшую шчыльнасць, пры далейшым астуджванні яе шчыльнасць памяншаецца.

Праверым свае веды

1. Што называюць вадой?
2. Назавіце асноўныя ўласцівасці вады.

3. Перад надыходам маразоў людзі часам забываюць вызваліць бочкі ад вады, якая засталася пасля паліву раслін, і перавярнуць іх уверх дном. Што адбываецца з такімі бочкамі зімой і чаму?
4. Растлумачце, чаму рукі лепш адмываюцца цёплай вадой.

Выканайце практычную работу па вызначэнні ўласцівасцей вады. Вынікі даследавання запішыце ў сшытку ў табліцу.

Вопыт	Вывад
1. Нальём 1 л вады ў слоік, потым — у шырокую шкляную чашу. Зазначым узровень вады ў слоіку і ў чашы. Перальём ваду з чашы назад у слоік аб'ёмам 1 л	Зробім вывады аб уласцівасцях вады: яе форме і аб'ёме
2. Нальём поўную пластыкавую бутэльку вады і закрыем. Пакінем яе на некалькі гадзін у маразільнай камеры	Зробім вывад пра тое, як і чаму змянілася форма бутэлькі
3. Возьмем шклянку халоднай і шклянку гарачай вады. У шклянкі дабавім па чайнай лыжцы цукру і размяшаем. У якой вадзе цукар растворыцца хутчэй?	Зробім вывад пра тое, як тэмпература ўплывае на растварэнне рэчываў у вадзе

§ 25. Сусветны акіян

Успамінаем

- Якую частку паверхні Зямлі займае Сусветны акіян?

Пра што даведаемся

- Чаму вада акіянаў салёная.
- Пра кругаварот вады ў прыродзе.
- Ці могуць асобныя часткі воднай абалонкі Зямлі існаваць незалежна адна ад адной.

Сусветны акіян — асноўная частка воднай абалонкі Зямлі. Мы ўжо ведаем, што яго ўтвараюць чатыры акіяны: Ціхі, Атлантычны, Індыйскі і Паўночны Ледавіты.

У межах акіянаў вылучаюць моры, залівы і пралівы (мал. 92). Акіяны злучаны паміж сабой. Кожны з акіянаў адрозніваецца тэмпературай вады, салёнасцю, цячэннямі.

Акіянам называюць найбуйнейшы водны аб'ект, састаўную частку Сусветнага акіяна, размешчаны сярод мацерыкоў. Межы акіянаў супадаюць з берагамі мацерыкоў і астравоў. Па воднай частцы межы праводзяць умоўна.


с. 25

Ціхі акіян — самы вялікі і самы глыбокі. Гэты акіян большы, чым уся суша, і займае палову плошчы Сусветнага акіяна.



Мал. 92. Сусветны акіян

Атлантычны акіян у два разы меншы за Ціхі. З поўначы на поўдзень ён мае такую ж даўжыню, як Ціхі, а з захаду на ўсход — значна меншую. Як і Ціхі акіян, ён абмывае берагі пяці мацерыкоў.



Знайдзіце ў атласе на карце (с. 25), якія мацерыкі абмываюць Ціхі і Атлантычны акіяны.

Індыйскі акіян — трэці па велічыні і другі па глыбіні. Ён абмывае берагі чатырох мацерыкоў. Пераважная яго частка знаходзіцца ў Паўднёвым паўшар'і.

Найменшая плошча і глыбіня ў Паўночнага Ледавітага акіяна. Гэта самы халодны акіян. Пераважная яго частка размешчана за Паўночным палярным кругам і на працягу года пакрыта лёдам. У цэнтры акіяна знаходзіцца Паўночны полюс.

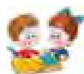


Знайдзіце ў атласе на карце (с. 25), якія мацерыкі абмываюць Індыйскі і Паўночны Ледавіты акіяны.

Моры. Ад акіяна мора аддзелена астравамі, паўастравамі і ўзняццямі дна. **Морам** называецца частка акіяна, якая адрозніваецца ад яго тэмпературай, салёнасцю і насяляючымі яе арганізмамі. Моры адрозніваюцца памерамі і глыбінёй. Самае вялікае і глыбокае ў Сусветным акіяне Філіпінскае мора. Яно размешчана ў Ціхім акіяне. У Чырвоным моры Індыйскага акіяна самая салёная вада.



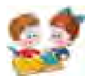
На Зямлі 49 мораў, якія займаюць каля $\frac{1}{10}$ плошчы Сусветнага акіяна. Асаблівае размяшчэнне мае Саргасава мора ў Атлантычным акіяне. Яго называюць морам без берагоў, таму што яго воды не абмываюць сушу.



Знайдзіце ў атласе на карце (с. 25) Філіпінскае і Чырвонае моры. Назавіце іх адрозненні.

Залівы і пралівы. У морах і акіянах вылучаюць залівы і пралівы. **Залівам** называюць частку акіяна або мора, якая ўдаецца ў сушу. Воды заліва не адрозніваюцца ад вод акіяна або мора. Самы вялікі Бенгальскі заліў знаходзіцца ў Індыйскім акіяне.

Пралівам называюць вузкую паласу вады, якая злучае акіяны і раздзяляе ўчасткі мацерыкоў або астравы. Самы шырокі праліў на Зямлі — праліў Дрэйка. Ён злучае Ціхі і Атлантычны акіяны, раздзяляючы Паўднёвую Амерыку і Антарктыду. Самы доўгі — Мазамбікскі праліў аддзяляе востраў Мадагаскар ад Афрыкі.



Знайдзіце ў атласе на карце (с. 25) Бенгальскі заліў, пралівы Дрэйка і Мазамбікскі.

Уласцівасці вод Сусветнага акіяна. Чаму вада ў акіяне салёная? Акіянічныя воды раствараюць вапнякі і каменную соль у пародах дна і берагоў. Многія раствораныя рэчывы паступаюць у акіянічную ваду пры вывяржэнні падводных вулканаў. Сярод раствораных рэчываў пераважае каменная соль. Яна надае акіянічнай вадзе салёны смак. Іншыя солі надаюць гаркаваты прысмак. У малых колькасцях у водах акіяна ўтрымліваюцца таксама алюміній, медзь, серабро і нават золата.

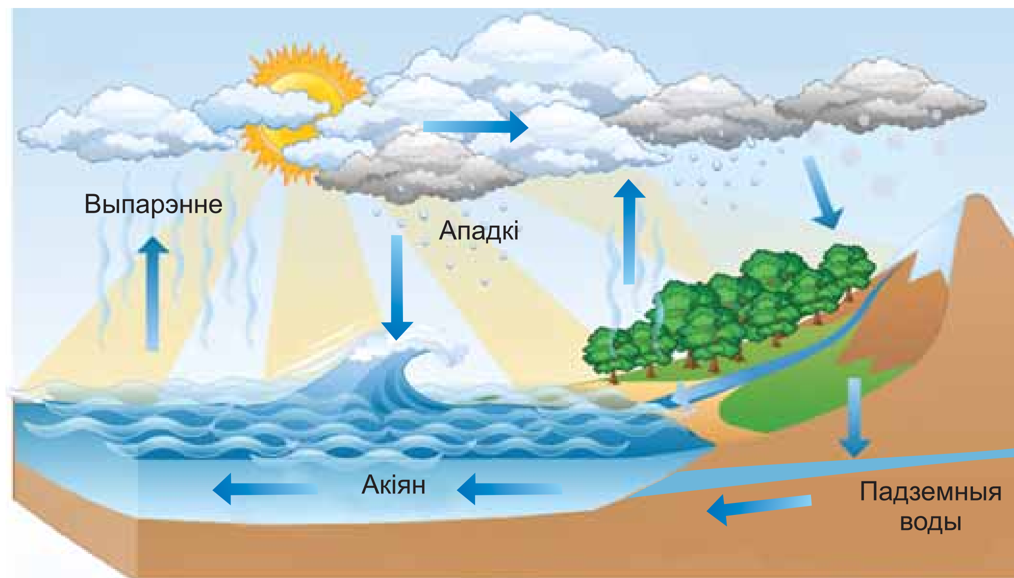


Самае салёнае мора Зямлі — Чырвонае мора, найменш салёнае — Балтыйскае.

Пры правядзенні вопыту па вырошчванні крышталёў мы назіралі, што вада выпарылася, а соль засталася (с. 86). Так і з паверхні Сусветнага акіяна вада выпараецца, а раствораныя ў ёй солі застаюцца. Такая вада непрыдатная для піцця. Таму маракі бяруць з сабой у плаванне запас прэснай вады.

Кругаварот вады ў прыродзе. Пастаянны абмен вадой паміж Сусветным акіянам і сушай адбываецца дзякуючы **кругавароту вады ў прыродзе.**

З паверхні Сусветнага акіяна, рэк, азёр і сушы вада выпараецца і ператвараецца ў вадзяную пару. З яе ўтвараюцца воблакі, якія пераносяцца ветрам на сотні кіламетраў. З воблакаў выпадаюць ападкі ў выглядзе дажджу або снегу. Частка ападкаў, якія выпалі над сушай, вада расталых ледавікоў і снегу сцякае па схілах і папаўняе рэкі. Часткова вада прасочваецца ў глебу і падсілкоўвае падземныя воды.



Мал. 93. Кругаварот вады ў прыродзе

Рэкі вяртаюць ваду ў азёры, моры і акіяны. З паверхні гэтых вадаёмаў вада зноў выпараецца, завяршаючы кругаварот (мал. 93). Дзякуючы кругавароту вада размяркоўваецца па зямной паверхні і яе колькасць на Зямлі не змяняецца.

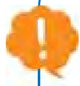
Падвядзём вынік!

Сусветны акіян — асноўная частка воднай абалонкі Зямлі. Яго ўтвараюць 4 акіяны. У межах акіянаў вылучаюць моры, залівы і пралівы. ✦ Акіянічныя воды маюць горка-салёны смак, таму што ў іх змяшчаецца шмат раствораных рэчываў. ✦ Усе воды Зямлі звязаны паміж сабой сусветным кругаваротам.

Праверым свае веды



1. Назавіце састаўныя часткі Сусветнага акіяна.
2. Што называюць морамі, залівамі і пралівамі?



3. Якое мора не мае берагоў?
4. Здзейсніце віртуальнае падарожжа з дажджавой кропелькай па кругавароце вады ў прыродзе. Выкарыстоўваючы малюнак 93, вызначыце правільную паслядоўнасць, у якой будзе праходзіць ваша падарожжа: 1) ператварэнне вады ў вадзяную пару; 2) перанос вадзяной пары ветрам; 3) утварэнне воблакаў; 4) выпарэнне вады; 5) згушчэнне воблакаў і выпадзенне ападкаў.



1. Падпішыце на контурнай карце (с. 18—19) усе геаграфічныя аб'екты, названыя ў тэксце параграфа.

2. Выкарыстоўваючы фізічную карту паўшар'яў атласа (с. 20—21), здзейсніце ўяўнае кругасветнае падарожжа па вадзе, пачынаючы з берагоў Чырвонага мора. Вызначыце, праз якія акіяны, моры, залівы і пралівы будзе праходзіць ваш шлях.

§ 26. Воды сушы

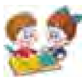
Успамінаем

- Што ўваходзіць у склад воднай абалонкі Зямлі?
- Як вада трапляе на паверхню Зямлі?

Пра што даведаемся

- Якія водныя аб'екты ўтвараюць воды сушы.
- Пра рэкі і іх часткі.

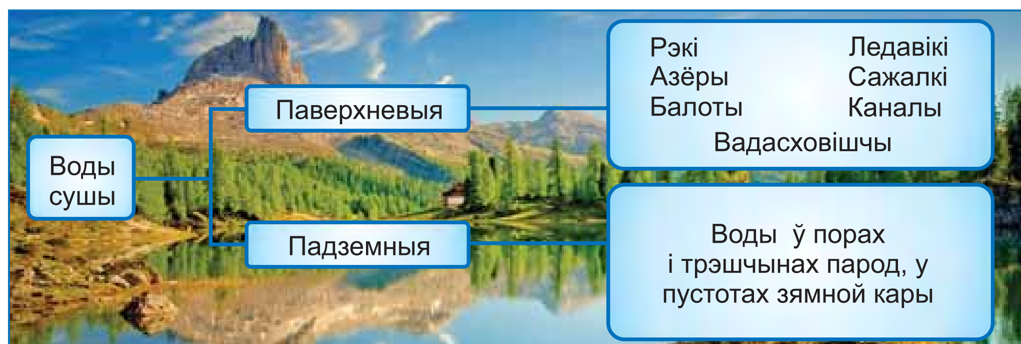
Воды сушы ўключаюць паверхневыя і падземныя воды.



Выкарыстоўваючы малюнак 94 на старонцы 121, адкажыце, якія водныя аб'екты ўтвараюць паверхневыя воды і якія воды называюць падземнымі?

Рэкі — найбольш распаўсюджаныя вадацёкі на сушы. Яны цякуць у натуральных паніжэннях на мясцовасці, маюць выток і вусце (мал. 95).

Вытокам называецца месца на сушы, возера ці балота, адкуль рака бярэ свой пачатак. Напрыклад, самая доўгая рака



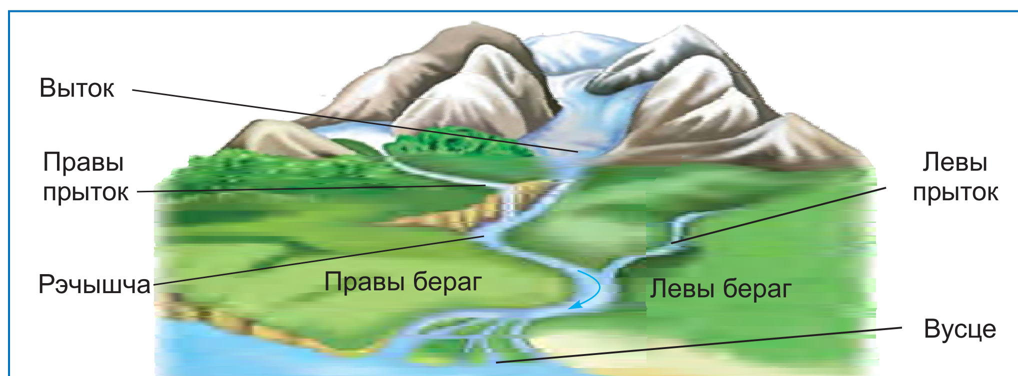
Мал. 94. Воды сушы

Паўночнай Амерыкі Місісіпі выцякае з возера, а Дняпро бярэ пачатак у балоце. **Вусце ўтвараецца пры ўпадзенні адной ракі ў іншую або ў вадаём** (возера, мора, акіян). Адлегласць паміж вытокам і вусцем лічыцца даўжынёй ракі.

Усе рэкі за доўгі час вымываюць паглыбленне, у якім пастаянна цячэ вада, — **рэчышча**.

Рака мае правы і левы берагі. Іх вызначаюць па напрамку цячэння. Калі стаць тварам у напрамку цячэння вады, то справа будзе правы бераг, а злева — левы. Рэкі на карце неабходна паказваць ад вытоку да вусця.

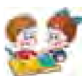
Самая доўгая рака ў свеце — Амазонка, у Еўропе — Волга, у Беларусі — Дняпро.



Мал. 95. Рака і яе часткі

Возерам называецца натуральнае паглыбленне (катлавіна), запоўненае вадой. Азёры не маюць сувязі з морам або акіянам.

Азёры, з якіх выцякаюць рэкі, называюцца **сцёкавымі**. Напрыклад, Байкал, з якога выцякае рака Ангара. Азёры, з якіх рэкі не выцякаюць, — **бяссцёкавыя**, напрыклад Каспійскае мора.



Знайдзіце ў атласе на карце (с. 20—21) возера Байкал і Каспійскае мора. Назавіце іх адрозненні.



Мал. 96. Мёртвае мора



Самае глыбокае возера на Зямлі — Байкал (1620 м). Яно глыбей, чым Баранцава мора (600 м).

Самае вялікае возера — Каспійскае. За памеры і склад вады яго называюць морам.

Па колькасці раствораных у вадзе солей азёры могуць быць прэснымі і салёнымі. У Беларусі налічваецца больш за 10 тыс. прэсных азёр, а ў свеце іх больш за 5 млн. Салёныя азёры размешчаны ў пустынных раёнах. Адно з самых вядомых салёных азёр — Мёртвае мора. Вада ў ім значна больш салёная, чым вада ў акіянах. Мёртвым яго назвалі з-за амаль поўнай адсутнасці ў ім жывых арганізмаў, якія не могуць жыць у вельмі салёнай вадзе, а морам — за вялікую плошчу. Дзякуючы высокаму ўтрыманню солей, нават людзі, якія не ўмеюць плаваць, у Мёртвым моры не тонуць, а лёгка трымаюцца на яго паверхні (мал. 96).

Вадасховішчы, сажалкі, каналы — штучныя вадаёмы і вадацёкі, створаныя чалавекам для гаспадарчых мэт. Вадасховішчы і сажалкі ствараюцца на рэках шляхам перагароджвання іх плацінай або пры будаўніцтве гідраэлектрастанцый. Самае вялікае па плошчы вадасховішча ў Беларусі — Вілейскае — выкарыстоўваецца ў асноўным для водазабеспя-

чэння прадпрыемстваў і насельніцтва пітной вадой. **Сажалка**, у адрозненне ад вадасховішча, — невялікі штучны вадаём. Сажалкі звычайна выкарыстоўваюцца для развядзення рыбы, як пажарныя вадаёмы, для паліву і ўпрыгажэння паркаў (мал. 97).



Мал. 97. Сажалка ў Нясвіжы

Канал — вадацёк у штучным рэчышчы, створаным чалавекам. Каналы пракладваюць для асушэння балот, арашэння засушлівых зямель або для суднаходства. Вілейскі канал, напрыклад, пабудаваны для падачы вады з Вілейскага вадасховішча ў раку Свіслач.

Балота — пераўвільготнены ўчастак зямной паверхні. Балоты ўтвараюцца ў паніжэннях і на месцы зарослых азёр. Балоты ўдзельнічаюць у кругавароце вады на планеце. Вада ў іх адстойваецца і ачышчаецца. Балоты — сховішчы прэснай вады. З іх выцякаюць раўчукі, якія сілкуюць рэкі і азёры. Балоты называюць «лёгкімі планеты», таму што яны ўзбагачаюць паветра кіслародам. Яны ўвільгатняюць паветра, змякчаюць умовы надвор'я. На балотах растуць каштоўныя расліны (журавіны, буякі), жыве шмат жывёл, у тым ліку рэдкіх, назапашваецца торф. У Беларусі балоты сустракаюцца ў далінах рэк Прыпяці і Дняпра.

На забалочаных землях Беларусі сустракаецца драпежная расліна — расянка. Даведайцеся, на каго і як яна «палюе»?

Ледавік — прыроднае шматгадовае назапашванне лёду на паверхні Зямлі, здольнае рухацца. Ледавікі ўтвараюцца ў палярных раёнах і высока ў гарах, дзе з-за недахопу цяпла снег не паспявае раставаць. Назапашваючыся з года ў год і паступова ўшчыльняючыся, снег ператвараецца ў лёд. Горныя ледавікі ў цёплы перыяд года растаюць і жывяць горныя рэкі. Часам ледавікі спускаюцца на ўзбярэжную частку акіяна. У акіянах ад іх адколваюцца велізарныя глыбы лёду і ўтвараюцца плаваючыя горы — **айсбергі**.

Падземныя воды. Вялікая колькасць вады знаходзіцца ў нас пад нагамі — пад зямлёй. **Падземныя воды** залягаюць у верхняй частцы зямной кары. Яны ўтвараюцца ў асноўным за кошт ападкаў. Дажджавыя і адталыя воды, прасочваючыся скрозь дробныя поры, трэшчыны, пустэчы, праходзяць праз прыродныя фільтры — слаі горных парод. Частка вады паступае ў выглядзе пары з глыбінных слаёў Зямлі. Падземных вод у 40 разоў больш, чым вады ва ўсіх рэках, азёрах і балотах свету. Нярэдка падземныя воды выходзяць на паверхню. Пры гэтым утвараюцца крыніцы, якія папаўняюць вадой рэкі і азёры. Для чалавека падземныя воды з'яўляюцца крыніцай чыстай пітной вады. У кругавароце вады падземныя воды абнаўляюцца павольней за ўсе іншыя. Таму ахова падземных вод з'яўляецца важнай задачай для ўсяго чалавецтва.

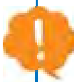
Падвядзём вынік!

Воды сушы ўключаюць паверхневыя воды (рэкі, азёры, вадасховішчы, сажалкі, каналы, балоты, ледавікі) і падземныя воды. ✦ Паверхневыя і падземныя воды звязаны паміж сабой. ✦ Дзякуючы падземным водам рэкі і азёры папаўняюцца. ✦ Прэсныя паверхневыя і падземныя воды прыдатныя для піцця.

Праверым свае веды



1. Якія водныя аб'екты складаюць воды сушы?
2. Назавіце часткі рэк.
3. Што называюць падземнымі водамі?



4. Чым балота адрозніваецца ад возера? Ракі?
5. У рамане Жуля Верна «Жангада» апісваецца, як галоўны герой на плыце разам з сям'ёй плыве па рацэ Амазонцы. Пачынаюць яны свой шлях недалёка ад вытоку і плывуць да вусця некалькі месяцаў. Дзякуючы якім асаблівасцям рэк героі змаглі пераадолець на плыце сотні кіламетраў?



1. Выканайце практычную работу: вызначыце на карце атласа (с. 30) найбуйнейшыя рэкі і азёры Беларусі. Як можна вызначыць па карце самую доўгую раку і самае вялікае возера? Выкарыстоўваючы фізічную карту Беларусі, запоўніце табліцу «Найбуйнейшыя рэкі і азёры Беларусі». Падпішыце іх на контурнай карце.

Вобласць	Рэкі	Азёры

2. Вызначыце, дзе бярэ пачатак і куды ўпадае рака, якая працякае ў вашай мясцовасці. Які бераг у яе правы, які — левы?

§ 27. Воблакі і ападкі

Успамінаем

- Пры якіх умовах вада ператвараецца ў пару?
- Як змяняецца тэмпература паветра з вышынёй?

Пра што даведаемся

- Ці можам мы ўбачыць вадзяную пару.
- Якія бываюць воблакі.
- Як утвараюцца ападкі і якімі яны бываюць.

Мы ўжо ведаем, што ў паветры змяшчаецца вадзяная пара. Вада пастаянна выпараецца з паверхні сушы і вадаёмаў.

Туман і воблакі. Утварэнне туману і воблакаў звязана з астываннем паветра. Туман, як правіла, утвараецца вечарам ці раніцай. У гэты час сутак паверхня Зямлі звычайна астуджаецца. Астывае і паветра над ёй. Пры астыванні паветра становіцца больш шчыльным. Вадзяная пара, якая змяшчаецца ў ім, ператвараецца ў драбнюткія кропелькі вады. Яны такія малыя, што паасобку мы іх не можам убачыць, але разам яны ўтвараюць туман (мал. 98, с. 126).



Мал. 98. Туман

Вадзяная пара — газ. Пры ўтварэнні ў ім драбнюткіх кропелек вады ад іх адлюстроўваецца святло, і мы бачым туман.



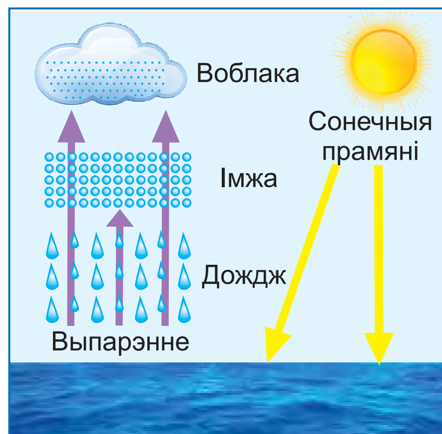
Мал. 99. Тыпы воблакаў

Калі паветра паднімаецца ўгару, яно таксама астывае і становіцца больш шчыльным. На вялікай вышыні вадзяная пара, якая змяшчаецца ў паветры, ператвараецца ў кропелькі вады ці крышталікі лёду, якія ў мільён разоў меншыя за гарошыну. З іх утвараюцца воблакі. Вецер пераносіць воблакі на вялікія адлегласці.

Воблакі адрозніваюцца па знешнім выглядзе і вышыні, на якой яны ўтвараюцца. Па знешнім выглядзе вылучаюць перыстыя, кучавыя і слаістыя воблакі, а таксама іх пераходныя формы (мал. 99). **Перыстыя** воблакі тонкія і падобныя на выцягнутыя ў небе прамяні. **Кучавыя** воблакі нагадваюць велізарныя купалы і горы. Калі кропелькі вады павялічваюцца, кучавыя воблакі цямнеюць, становяцца цяжкімі і апускаюцца ніжэй. Тады з кучавых воблакаў утвараюцца **кучава-дажджавыя** воблакі (хмары). Яны з'яўляюцца прычынай дажджоў і навальніц. **Слаістыя** воблакі шчыльна зацягваюць неба. З іх звычайна выпадае працяглы дробны дождж або снег.

Наяўнасць воблакаў на небе — **воблачнасць** ацэньваюць у балах.

Назіранні вядуць звычайна на вока. Бясхмарнае неба ацэньваюць у 0 балаў, цалкам зацягнутае воблакамі — у 10 балаў.



Мал. 100. Утварэнне ападкаў

Утварэнне ападкаў. Ападкі — гэта вада, якая выпала на зямлю з воблакаў у выглядзе дажджу, снегу, граду. Пакуль кропелькі вады ці крышталікі лёду ў воблаках вельмі дробныя і лёгкія, іх утрымліваюць узыходныя патокі паветра. З такіх воблакаў ападкі не выпадаюць. Калі колькасць кропелек у воблаках павялічваецца, павялічваюцца і іх памеры. Воблакі цямнеюць. Вялікія кроплі не могуць утрымлівацца ў паветры і выпадаюць у выглядзе ападкаў (мал. 100).

Найбольш дажджлівым месцам на планеце лічацца Гавайскія астравы, дзе практычна ўвесь год ідзе дождж.

Ва ўсіх сняжынак ёсць агульная рыса — шэсць прамянёў. Форма сняжынак ніколі не паўтараецца.

У цёплы час года з воблакаў выпадаюць ападкі ў вадкім выглядзе: дождж, імжа. У халодны час — у цвёрдым: снег, крупы. Часам летам утвараюцца цвёрдыя ападкі — град. Зімой воблакі складаюцца з драбнюткіх крышталікаў-іголачак — сняжынак. Нярэдка з паветра выдзяляюцца ападкі ў выглядзе расы, шэрані, імжы.

У залежнасці ад працягласці ападкі бываюць абложныя — раўнамерныя і працяглыя, ліўневыя — моцныя і кароткачасовыя, імжыстыя — вельмі дробныя. На метэаралагічных станцыях ападкі збіраюць і вымяраюць з дапамогай прыбора **ападкамера**. Таўшчыню вадзянога слоя вымяраюць пасля кожнага дажджу. Атрыманыя лічбы сумуюць і даведваюцца, колькі ападкаў выпадае ў міліметрах за суткі, месяц ці год.

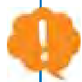
Падвядзём вынік!

Вадзяную пару бачыць немагчыма, як нельга бачыць паветра. Пры астыванні паветра з пары вады ўтвараюцца туман і воблакі. ✱ Вылучаюць перыстыя, кучавыя, слаістыя воблакі. ✱ Пры ўздыме ўгару паветра астывае і вадзяная пара, якая змяшчаецца ў ім, ператвараецца ў кропелькі вады ці крышталікі лёду. Калі іх становіцца шмат і яны павялічваюцца ў памерах — выпадаюць ападкі. ✱ Адрозніваюць абложныя, ліўневыя і вельмі дробныя (імжыстыя) ападкі.

Праверым свае веды



1. Як утвараюцца туман і воблакі?
2. Як утвараюцца ападкі? Прывядзіце прыклады атмасферных ападкаў.
3. З якіх воблакаў ападкі не выпадаюць?



4. З дапамогай малюнка 99 вызначыце, на якой вышыні ўтвараюцца перыстыя, кучавыя і слаістыя воблакі.
5. Чаму летам ападкі часам выпадаюць у цвёрдым выглядзе?



Правядзіце назіранне за воблакамі і ападкамі. Зрабіце самі або падбярыце фатаграфіі і складзіце свой атлас воблакаў. Зрабіце вывад, якія віды воблакаў пераважаюць у вашай мясцовасці вясной. З якіх відаў воблакаў часцей выпадаюць ападкі?

§ 28. Як чалавек выкарыстоўвае ваду

Успамінаем

- Што ўключае ў сябе водная абалонка Зямлі?
- Якую частку ад усёй вады Зямлі складаюць прэсныя воды?

Пра што даведаемся

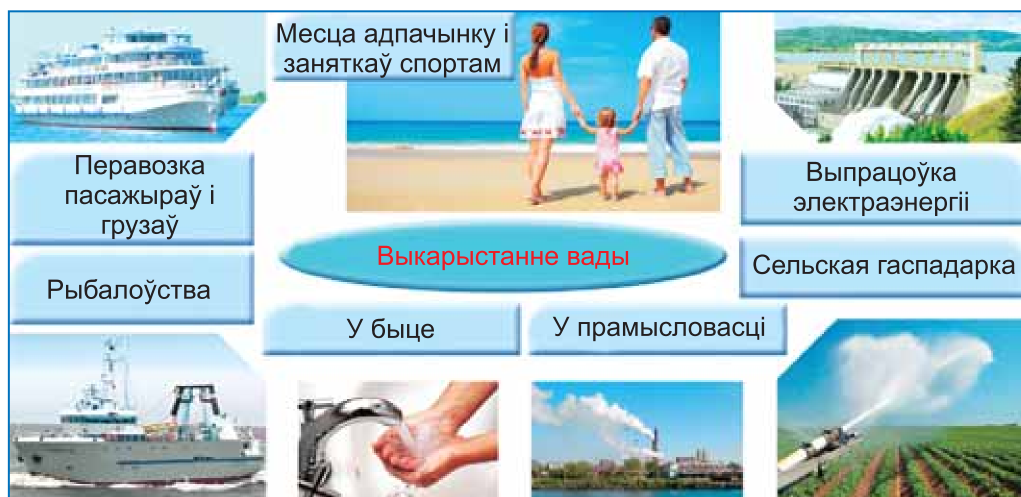
- Як чалавек выкарыстоўвае ваду.
- Чаму неабходна берагчы і ахоўваць ваду.

Вада — адно з самых распаўсюджаных рэчываў на Зямлі. Мы ведаем, што, дзякуючы кругавароту, вады ў прыродзе не становіцца менш. Галоўнае прызначэнне вады — гэта падтрыманне жыцця на Зямлі. Раслінам, жывёлам і чалавеку неабходна вада. Прэсная вада — самая каштоўная. Яе выкарыстоўваюць значна больш, чым марскую, салёную. Сёння прыдатнай для піцця чыстай вады на Зямлі становіцца ўсё менш.

Чаму на Зямлі не хапае прэснай вады. Галоўная прычына — павелічэнне яе спажывання. У Старажытнасці чалавек выкарыстоўваў усяго 12—18 л вады ў дзень, а сёння яму неабходна больш за 100 л. Акрамя таго, колькасць насельніцтва на Зямлі вырасла.

На сушы вада размеркавана нераўнамерна. Каля $\frac{1}{10}$ насельніцтва Зямлі адчувае недахоп вады. Яе не хапае ў засушлівых раёнах Афрыкі, Аўстраліі, Еўразіі. Ёсць дзяржавы, якія купляюць ваду ў іншых краінах.

Для чаго нам патрэбна вада. Чалавек выкарыстоўвае ваду рэк, азёр і падземныя воды для розных мэт (мал. 101). Больш за ўсё прэснай вады выкарыстоўваецца ў сельскай гаспадарцы



Мал. 101. Як чалавек выкарыстоўвае ваду



Напаўняючы ванну да палові, мы расходуем каля 150 л вады, прымаючы душ, — 50 л; робячы разавы змыў у туалеце, — 8—10 л вады; адно мыццё ў пральнай машыне патрабуе каля 80 л вады; падчас мыцця посуду за 3 мін з крана выліваецца звыш 10 л вады. З няшчыльна закрытага крана па кроплі за суткі выцякае да 80 л вады! У Беларусі па нормам расходу вады ў сярэднім на аднаго чалавека ў дзень прыпадае 140 л.



Мал. 102. Расход вады на бытавыя патрэбы

для арашэння палёў. Напрыклад, каб вырасціць 1 т бавоўны неабходна каля 10 тыс. т вады, а 1 т пшаніцы — 1500 т.

Вялікія аб'ёмы вады расходуюцца ў прамысловасці. Для вытворчасці 1 т сталі неабходна не менш за 250 т вады, а пры вытворчасці 1 т паперы — каля 236 тыс. т.

Шмат вады трацiцца на бытавыя патрэбы (мал. 102). У сярэднім у буйных гарадах на аднаго чалавека ідзе не менш за 360 л у суткі. Сюды ўваходзіць выкарыстанне водаправоднай вады для піцця і прыгатавання ежы, умывання і мыцця, на паліў вуліц, тушэнне пажараў, мыццё аўтатранспарту.

З даўніх часоў вада з'яўляецца адным з галоўных транспартных шляхоў. У наш час паверхня Сусветнага акіяна, рэкі, азёры, каналы шырока выкарыстоўваюцца чалавекам для перавозкі розных грузаў і пасажыраў.

Энергію вады актыўна прымяняе чалавек. Людзі з даўніх часоў будавалі вадзяныя млыны. Энергія цякучых вод — крыніца атрымання электраэнергіі. Для яе выпрацоўкі выкарыстоўваецца таксама энергія марскіх хваль, прыліваў. Найбольш буйная гідраэлектрастанцыя ў Беларусі пабудавана на рацэ Нёман каля горада Гродна (Гродзенская ГЭС).

Не варта забываць і пра рыбную гаспадарку. У прыбярэжных водах мораў, у сажалках разводзяць і вырошчваюць каштоўныя віды рыб, ракападобных, малюскаў і водарасцей (мал. 103). Рэсурсы Сусветнага акіяна ў будучым будуць яшчэ больш шырока выкарыстоўвацца для атрымання прадуктаў харчавання. У Беларусі ў азёрах, вадасховішчах, сажалках вырошчваюць карпа, карася, судака, таўсталобіка, вугра.


Мал. 103. Марская ферма

Акрамя гаспадарчага прызначэння, чалавек выкарыстоўвае вадаёмы для адпачынку. Шмат каму з нас падабаецца адпачываць ля вады, напрыклад катацца на лодцы або катамаране, купацца, лавіць рыбу.

Ахова вод. Забруджванне прыродных вод — яшчэ адна важная праблема ўсяго чалавецтва. У ваду трапляюць нафта, адходы вытворчасці, угнаенні, сцёкавыя воды. Вада становіцца непрыдатнай для ўжывання. Забруджванне вод прыводзіць да пагаршэння ўмоў жыцця і гібелі водных жывых арганізмаў. Памяншаюцца рыбныя запасы вадаёмаў.

На сённяшні дзень існуе неабходнасць захавання запасаў прэснай вады. Адным са спосабаў з'яўляецца будаўніцтва вадасховішчаў. Распрацоўваюцца таксама новыя метады арашэння палёў і тэхналогіі вытворчасці, якія дазваляюць эканоміць прэсную ваду. Найбольш эфектыўнай мерай па ахове прэсных вод з'яўляецца ачыстка сцёкавых вод. Розныя спосабы ачысткі дазваляюць выдаліць практычна ўсе забруджвальныя рэчывы. Ваду з рэк, азёр і вадасховішчаў, перш чым пусціць у водаправодныя трубы, чысцяць на водаачышчальных станцыях (мал. 104).


Мал. 104. Водаачышчальная станцыя

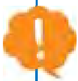
Падвядзём вынік!

У свеце існуе вострая праблема недахопу чыстай вады. Галоўная прычына — павелічэнне яе спажывання. Больш за ўсё прэснай вады выкарыстоўваецца ў сельскай гаспадарцы, прамысловасці і быце. ⌘ Асноўная пагроза для воднай абалонкі нашай планеты — забруджванне. ⌘ Захаваць запасы прэснай вады на Зямлі мы можам толькі шляхам яе эканомнага выкарыстання, ачысткі і аховы.

Праверым свае веды



1. Чаму чыстай прэснай вады на Зямлі становіцца з кожным годам усё менш?
2. Як чалавек выкарыстоўвае прэсную ваду?



3. Мы ведаем, што асноўныя запасы прэснай вады знаходзяцца ў ледавіках Антарктыды. Ці можа чалавек выкарыстоўваць антарктычныя айсбергі для папаўнення запасаў прэснай вады?
4. Як мы можам зэканоміць ваду дома?



1. Паназірайце, як людзі выкарыстоўваюць водныя аб'екты (рэкі, азёры) у вашай мясцовасці.

2. Якую дапамогу па ахове водных аб'ектаў можаце аказаць вы?

Жывая абалонка Зямлі

§ 29. Жыццё на Зямлі

Успамінаем

- Як узаемазвязаны кампаненты прыроды і абалонкі Зямлі?
- У якіх абалонках Зямлі існуе жыццё?

Пра што даведаемся

- Пра разнастайнасць жывых арганізмаў і прычынах гэтага.
- Што называюць умовамі жыцця і ад чаго яны залежаць.
- Якія асяроддзі існуюць і ў якім мы жывём.

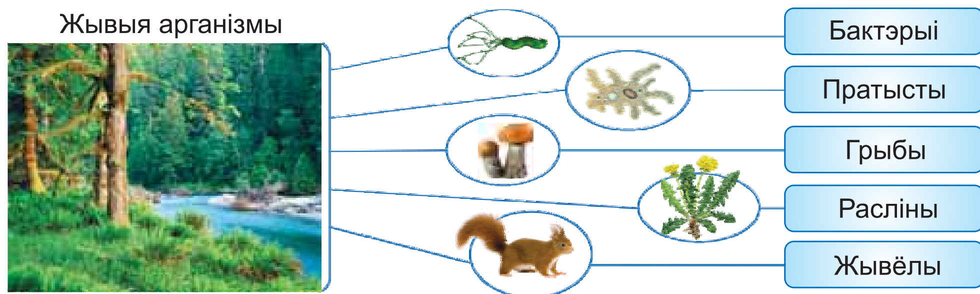
Умовы жыцця. На Зямлі ёсць умовы для існавання жыцця, якіх хутчэй за ўсё няма больш нідзе ў Сонечнай сістэме. Мы ўжо ведаем, што жыццё зарадзілася ў вадзе, а пасля распаўсюдзілася на сушы. З часам свет жывых арганізмаў стаў разнастайным і шматлікім. **Усе жывыя арганізмы Зямлі ўмоўна дзеляць на пяць вялікіх груп: бактэрыі, пратысты, грыбы, расліны, жывёлы** (мал. 105).

Знешні выгляд нашай планеты, несумненна, ствараюць расліны. З раслінамі звязана жыццё жывёл і іншых арганізмаў. Таму, калі ў нейкай частцы сушы багаты раслінны свет, то тут разнастайны і свет жывёл і іншых жывых арганізмаў. **Асноўная прычына разнастайнасці жывых арганізмаў — прыстасаванне да розных умоў.**



> **Умовамі жыцця** называюць тое, што неабходна жывому арганізму для нармальнага росту і развіцця.

Жывыя арганізмы засяляюць ніжнія слаі паветранай абалонкі, амаль усю водную абалонку і верхнюю частку цвёрдай абалонкі Зямлі (форзац І). Амаль усе арганізмы сканцэнтраваны на межах судакранання абалонак, гэта значыць ля паверхні сушы, у глебе і ў верхніх слаях вод акіянаў і мораў. Звязана гэта з тым, што менавіта тут маюцца найбольш спрыяльныя ўмовы для жыцця: дастатковая колькасць кіслароду, вада, добрая асветленасць, пажыўныя рэчывы. Чалавек, як і іншыя арганізмы, мае патрэбу ў паветры,



Мал. 105. Разнастайнасць жывых арганізмаў



Мал. 106. Асяроддзі пражывання

вадзе, ежы і іншых умовах, неабходных для жыцця.

Жывыя арганізмы не сустракаюцца толькі ў ледавіках і кратарах дзеючых вулканаў.

Асяроддзе пражывання. Кожны арганізм існуе ў пэўным асяроддзі пражывання. На Зямлі тры асноўныя асяроддзі пражывання: наземна-паветранае, воднае і глебавае (мал. 106). Найбольш разнастайнае **наземна-паветранае** асяроддзе. Яно ўключае ў сябе самыя заселеныя кампаненты прыроды: паветра, ваду і горныя пароды. У наземна-паветраным асяроддзі распаўсюджана пераважная частка жывых арганізмаў. Чалавек таксама жыхар наземна-паветранага асяроддзя.

У акіянах, морах, азёрах, рэках і нават у лужынах жывуць розныя жывёлы і расліны. **Воднае** асяроддзе адрозніваецца ад іншых асяроддзяў жыцця. Вада менш празрыстая, чым паветра, таму колькасць святла з глыбінёй памяншаецца. Найбольш разнастайны свет раслін і жывёл у тых месцах вадаёмаў, дзе шмат святла — на мелкаводдзях.

У глебе жывуць шматлікія арганізмы — бактэрыі, пратысты, грыбы, дробныя жывёлы. Жыццё ў **глебавым** асяроддзі звязана з адсутнасцю святла, цяжкасцямі перамяшчэння, але ў той жа час з вялікай колькасцю пажыўных рэчываў — адмерлых раслінных рэшткаў.

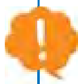
Падвядзём вынік!

Усе жывыя арганізмы на Зямлі дзеляцца на 5 груп: бактэрыі, пратысты, грыбы, расліны, жывёлы. ✦ Умовамі жыцця называюць тое, што неабходна жывому арганізму для нармальнага росту і развіцця. ✦ Выдзяляюць наземна-паветранае, воднае і глебавае асяроддзі пражывання. ✦ Мы — жыхары наземна-паветранага асяроддзя.

Праверым свае веды



1. Што называюць умовамі жыцця?
2. Назавіце асяроддзі пражывання.



3. Як адрозніваюцца ўмовы жыцця ў лесе, на лузе і балоце?
4. Цела крата невялікае па памерах і выцягнутае, прычым шэрсць свабодна кладзецца як наперад, так і назад. Вочы крата амаль нічога не бачаць, затое добра развіты нюх, пачуццё дотыку. Растлумачце, з якімі ўмовамі жыцця звязаны гэтыя асаблівасці.
5. Калі бліжэйшыя 10 гадоў вы павінны правесці на незаселеным востраве і вам можна ўзяць з сабой любыя тры рэчы, што вы возьмеце?



Паназірайце за любым жывым арганізмам і ўмовамі яго жыцця. Выберыце расліну ці жывёлу і назірайце за ёй некалькі дзён, напрыклад тыдзень. Потым складзіце невялікае апавяданне пра ўмовы і асаблівасці яе жыцця.

§ 30. Глеба і яе ўрадлівасць

Успамінаем

- Якія кампаненты прыроды мы ведаем?

Пра што даведаемся

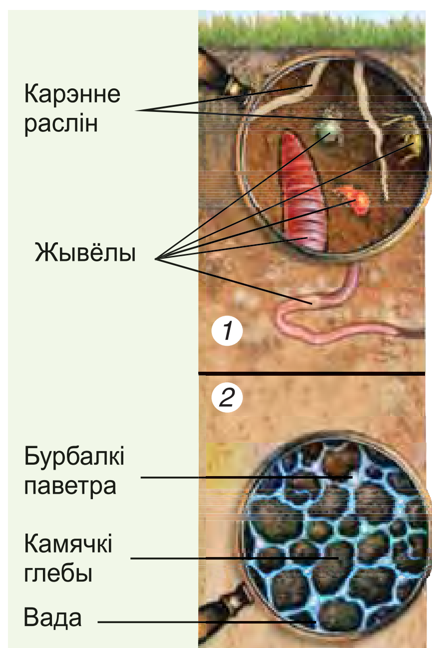
- Што называюць глебай і як яна ўтвараецца.
- Чаму глебы розныя.
- Чаму цёмныя глебы самыя ўрадлівыя.

Глеба ўзнікла на Зямлі разам з жывымі арганізмамі. Пакуль іх не было, не магло быць і глебы. Глебай пакрыты ўсе мацерыкі Зямлі, акрамя Антарктыды. Таксама яе няма высока ў гарах і некаторых пустынях.

Што называюць глебай. Глеба — асаблівы прыродны комплекс, які фарміруецца з горных парод пад уздзеяннем вады, паветра і жывых арганізмаў.



Глеба — верхні ўрадлівы слой зямной кары на сушы.



Мал. 107. Склад глебы:
1 — урадлівы слой; *2* — глебаўтваральная горная парода

Глебы забяспечваюць расліны пажыўнымі рэчывамі.

Склад і ўласцівасці глебы. Глеба складаецца з цвёрдых часцінак. У ёй ёсць вада, паветра і жывыя арганізмы (мал. 107). У залежнасці ад памеру глебавых часцінак адрозніваюць камяністыя, пясчаныя і гліністыя глебы (мал. 108).

Глебы здольныя па-рознаму прапускаць ваду і паветра. Вада і паветра лёгка пранікаюць у пясчаныя глебы. Больш шчыльныя гліністыя глебы ўтрымліваюць менш паветра і дрэнна прапускаюць ваду. Шматлікія глебавыя арганізмы — чарвякі, мурашкі, жукі, краты — рыхляць глебу і паляпшаюць пранікненне ў яе вады і паветра.

Як утвараецца глеба. Глеба ўтвараецца на мяжы зямной кары і паветранай абалонкі Зямлі. Ператварэнне горнай пароды ў глебу няпросты і доўгі працэс. Ён можа доўжыцца дзесяцігоддзі. Горныя пароды, на якіх утвараюцца глебы, называюцца **глебаўтваральнымі**.

Першапачаткова ў горную пароду прасочваецца вада, парода павольна разбураецца. Услед за вадой пранікае паветра.



Мал. 108. Глебы: *1* — камяністыя; *2* — пясчаныя; *3* — гліністыя

З часам пароды ўсё больш расколваюцца і ператвараюцца ў дробныя часцінкі. У здробненай горнай пародзе пасяляюцца бактэрыі. Паступова бактэрыі ператвараюць рэшткі адмерлых раслін і жывёл у асаблівае рэчыва — **гумус**. Ад колькасці гумусу ў глебе залежыць яе галоўная ўласцівасць — **урадлівасць**. Гумус надае глебе цёмную афарбоўку, спрыяе ўтварэнню глебавых камячкоў і ўтрыманню вады. Дзякуючы гумусу глеба набывае рыхлую структуру, добра прапускае паветра.

Чаму глебы бываюць рознымі. Глебы вельмі разнастайныя, таму што ўтвараюцца ў розных прыродных умовах. Самыя ўрадлівыя ў свеце глебы — чарназёмы. Яны ўтвараюцца пад багатай травяністай расліннасцю пры дастатковай колькасці ападкаў. Таму слой гумусу ў іх вельмі магутны. У Беларусі найбольш распаўсюджаныя дзярнова-падзолістыя глебы. Гумусавы слой у іх значна меншы, паколькі яны фарміруюцца пад хвойнымі і змешанымі лясамі.

Урадлівы слой глебы можа разбурацца пад дзеяннем ветру, з-за высечкі лясоў, няправільнага паліву і ўзворвання зямель. Глебавыя жыхары гінуць з-за непрадуманага прымянення ўгнаенняў і хімічных прэпаратаў для барацьбы з насякомымі-шкоднікамі.

Падвядзём вынік!

Глеба — верхні ўрадлівы слой зямной кары на сушы. ✦ Да асноўных уласцівасцей глебы адносяцца: урадлівасць, здольнасць прапускаць ваду і паветра. ✦ Гумус надае глебе цёмную афарбоўку. Чым больш перагною ў глебе, тым яна ўрадлівей.

Глебы ўтвараюцца ў розных прыродных умовах, таму яны вельмі разнастайныя.

Утварэнне глебы = (горныя пароды + вада + паветра + цяпло + гумус) × час.

Праверым свае веды



1. Што называюць глебай?
2. Назавіце асноўныя ўласцівасці глебы.



3. Пры вырошчванні пладовых дрэў і кустоў глебу ў садах угнойваюць (без унясення ўгнаенняў яна хутка губляе ўрадлівасць). Глебу ў лясах ніколі не ўгнойваюць, аднак дрэвы і хмызнякі ў дзікай прыродзе добра растуць і развіваюцца. Якім чынам падтрымліваецца ўрадлівасць глебы ў лясах?



1. Пакладзіце на дно шклянкі камяк глебы. Запоўніце шклянку да паловы вадой і назірайце, як з глебы выдзяляюцца бурбалкі. Зрабіце вывад пра тое, ці ёсць у складзе глебы паветра.

2. Правядзіце назіранне «Выяўленне асаблівасцей глебы сваёй мясцовасці». Зрабіце вывад, ці ўрадлівыя глебы ў вашай мясцовасці.

§ 31. Як чалавек змяняе прыроду Зямлі

Успамінаем

- Якія абалонкі Зямлі вы ведаеце?
- Якія крыніцы забруджвання прыроднага асяроддзя вам вядомы?

Пра што даведаемся

- Як чалавек выкарыстоўвае і змяняе прыроду Зямлі.
- Як захаваць натуральнае прыроднае асяроддзе і чаму гэта неабходна.
- Якія меры па ахове прыроды прымаюцца ў Рэспубліцы Беларусь.

З даўняй пары чалавек быў цалкам залежны ад прыроды. Старажытныя людзі выкарыстоўвалі ў ежу розныя часткі раслін, іх плады і насенне. У далейшым чалавек стаў займацца лоўляй рыбы, паляваннем на дзікіх жывёл (іх мяса ён выкарыстоўваў у ежу, а шкуры — для ўцяплення жылля і вырабу адзення). У той час чалавек практычна не наносіў прыродзе шкоды.

Як чалавек змяняе прыроду Зямлі. Каля 10 тыс. гадоў таму чалавек ад палявання і збіральніцтва перайшоў да вырошчвання раслін і прыручэння жывёл. Для вырошчвання культурных раслін ён высякаў дрэвы і хмызнякі, а калі яны высыхалі, падпальваў іх. Высяканне і спальванне дрэў былі першымі ў гісторыі чалавецтва сур'ёзнымі парушэннямі прыроднага асяроддзя.

Заняцце жывёлагадоўляй было звязана з выпасам жывёлы і нарыхтоўкай сена. Пры павелічэнні колькасці жывёлы стала змяняцца расліннае покрыва лугоў. Многія расліны паступова знікалі ў сувязі з тым, што жывёлы з'ядалі іх раней, чым тыя маглі даць плады і насенне.

Вырошчванне раслін і ўтрыманне жывёл, пабудова жылля далі чалавеку магчымасць засцерагчы сябе ад неспрыяльных умоў навакольнага асяроддзя. Адначасова з гэтым павялічылася выкарыстанне багаццяў прыроды для задавальнення патрэб чалавека. Усё гэта вяло да высечкі лясоў і асушэння балот, да выцяснення дзікіх жывёл з месцаў іх пражывання, да скарачэння агульнай колькасці жывых арганізмаў.

Сёння ўплыў чалавека на прыроду становіцца ўсё больш прыметным. Мы выкарыстоўваем расліны ў ежу, для кармлення жывёлы, будаўніцтва жылля, вырабу тканіны, паперы (мал. 109). Жывёл чалавек выкарыстоўвае для атрымання прадуктаў харчавання (мяса, малако, яйкі, ікра, мёд),



Мал. 109. Што чалавеку даюць расліны



Мал. 110. Што чалавек атрымлівае ад жывёл

сыравіны для прамысловасці (поўсць, пух, шоўк, воск, скура), у тым ліку для медыцынскай (яд змей і пчол, праполіс) (мал. 110).

Асноўныя прычыны, з-за якіх адбываецца памяншэнне разнастайнасці раслін, — выкошванне, скормліванне жывёле, збор ягад, лекавых траў. Па віне чалавека штогод пры пажары гінуць сотні гектараў лесу.

На мяжы знікнення знаходзяцца многія віды жывёл. Высечка лясоў на вялікіх тэрыторыях вядзе да памяншэння колькасці звяроў і птушак. У сувязі з забруджваннем рэк скарачаецца колькасць розных відаў малюскаў, ракападобных і рыб. Знікненне відаў жывёл звязана не толькі са знішчэннем месцаў іх пражывання, са змяненнем прыроды, але і з іх вынішчэннем у выніку палявання.

Як чалавек захоўвае прыроду Зямлі. Ахова прыроды — вельмі важная справа, якая ўключае ў сябе розныя мерапрыемствы. Гэта і ахова жывых арганізмаў, нетраў і глебавага покрыва, лясоў, воднай і паветранай абалонак Зямлі. Вучоныя ўсяго свету працуюць над паляпшэннем стану навакольнага прыроднага асяроддзя. Дзейнічаюць міжнародныя дамовы, якія абавязваюць розныя краіны свету сумеснымі намаганнямі ахоўваць прыроду. Паўсюдна ствараюцца прыродаахоўныя тэрыторыі — запаведнікі, нацыянальныя паркі, заказнікі. Вучоныя ўсяго свету вывучаюць рэдкія і знікаючыя віды жывых арганізмаў. У розных дзяржавах

ствараюць Чырвоныя кнігі, у якія заносяць знікаючыя віды жывых арганізмаў.

Асноўныя прычыны змянення прыроднага асяроддзя ў Рэспубліцы Беларусь — забруджванне, асушэнне балот, змяненне рэльефу і ўтварэнне адходаў пры здабычы карысных выкапняў. Для захавання рэдкіх відаў жывых арганімаў у нашай краіне створана Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь, дзейнічае 1 запаведнік, 4 нацыянальныя паркі і больш за 80 заказнікаў.



Падвядзём вынік!

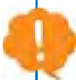
Чалавек — частка прыроды. ✦ На працягу сваёй гісторыі чалавецтва змяняе прыроду. ✦ Ахова прыроды — розныя мерапрыемствы, накіраваныя на захаванне прыродных комплексаў. Да іх адносіцца ахова жывых арганізмаў, нетраў і глебавага покрыва, лясоў, воднай і паветранай абалонак Зямлі.



Праверым свае веды



1. Як чалавек выкарыстоўвае расліны і жывёл?
2. Прывядзіце прыклады таго, як чалавек змяніў прыроду Зямлі.
3. Якія мерапрыемствы праводзяць для захавання прыроды?

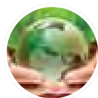


4. Прачытайце ўрывак з аповесці Антуана дэ Сэнт-Экзюперы «Маленькі прынц». «...Калі мы асэнсуем сваю ролю на зямлі, хай нават самую сціплую і непрыметную, толькі тады мы будзем шчаслівыя. Ёсць такое цвёрдае правіла. Устаў раніцай, памыўся, прывёў сябе ў парадак — зараз жа прывядзі ў парадак сваю планету». Ці згодныя вы з пісьменнікам? Як чалавек можа прывесці ў парадак сваю планету?



Правядзіце назіранне за вынікамі ўздзеяння чалавека на прыроду вашай мясцовасці. Зрабіце вывад пра тое, якія мерапрыемствы па захаванні прыроды неабходна праводзіць. Які ўдзел можаце прыняць вы ў гэтай важнай і карыснай справе?

ЗМЕСТ



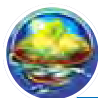
СВЕТ ВАКОЛ НАС



Раздзел I. ЗЯМЛЯ І СУСВЕТ

Сусвет. Сонечная сістэма і нябесныя целы

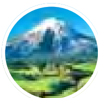
Планета Зямля



Раздзел II. ЯК ЛЮДЗІ АДКРЫВАЛІ ЗЯМЛЮ

Уяўленні людзей пра Зямлю ў Старажытнасці

Падарожжы і адкрыцці



Раздзел III.
ПРЫРОДА ЗЯМЛІ

Цвёрдая абалонка Зямлі

Паветраная абалонка Зямлі

Водная абалонка Зямлі

Жывая абалонка Зямлі

(Назва і нумар установы адукацыі)

Вучэбны год	Імя і прозвішча навучэнца	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Ацэнка навучэнцу за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Вучэбнае выданне

Лопух Пётр Сцяпанавіч
Сарычава Вольга Уладзіміраўна
Шкель Людміла Валер'еўна

ЧАЛАВЕК І СВЕТ

Вучэбны дапаможнік для 5 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

Заг. рэдакцыі *Г. А. Бабаева*. Рэдактар *А. М. Парахневіч*. Мастацкі рэдактар *Л. А. Дашкевіч*. Тэхнічнае рэдагаванне і камп'ютарная вёрстка *Л. І. Шаўко*. Карэктары *В. С. Бабеня, Г. В. Алешка.*

Падпісана ў друк 13.12.2016. Фармат $70 \times 90^{1}/_{16}$. Папера афсетная. Гарнітура школьная. Афсетны друк. Умоўн. друк. арк. 10,53+0,29 форз. Ул.-выд. арк. 6,0+0,4 форз. Тыраж 17 100 экз. Заказ .

Выдавецкае рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Народная асвета» Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь.
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў 1/2 ад 08.07.2013.
Пр. Пераможцаў, 11, 220004, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецтва «Беларускі Дом друку».
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 2/102 ад 01.04.2014.
Пр. Незалежнасці, 79, 220013, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

Як людзі адкрывалі Зямлю



Хрыстафор Калумб
(1451—1506)

Генуэзскі мараплавец. Адкрыў кантынент (1492), названы ў далейшым Амерыкай.



Васка да Гама
(1469—1524)

Партугальскі мараплавец. Адкрыў марскі шлях у Індыю вакол Афрыкі (1497—1499).



Фернан Магелан
(1470—1521)

Партугальскі мараплавец. Здзейсніў першае кругасветнае падарожжа (1519—1522).



Вілем Янсзан
(1571—1638)

Галандскі мараплавец. Першы з еўрапейцаў дасягнуў берагоў Аўстраліі (1606).



Джэймс Кук
(1728—1779)

Англійскі мараплавец. Узначальваў тры кругасветныя экспедыцыі па даследаванні Сусветнага акіяна (1768—1780).





Фадзей Белінсгаўзен і Міхаіл Лазараў
(1778—1852) (1788—1851)

Расійскія мараплаўцы. Першаадкрывальнікі паўднёвага мацерыка Антарктыды (1821).



Роберт Піры
(1856—1920)

Амерыканскі даследчык Арктыкі. У 1909 г. на сабачых запрэжках дасягнуў Паўночнага полюса.



Руаль Амундсен
(1872—1928)

Нарвежскі палярны даследчык. Першым дасягнуў Паўднёвага полюса (1911).



Тур Хеердал
(1914—2002)

Нарвежскі вучоны, падарожнік. Праплыў на плыце па Ціхім акіяне і даказаў, што людзі каменнага веку маглі перасякаць велізарныя марскія прасторы (1947).



Жак Пікар
(1922—2008)

Швейцарскі акіянолаг. У 1960 г. ажыццявіў апусканне на дно Марыянскага жолаба.



Жак-Іў Кусто
(1910—1997)

Французскі даследчык падводнага свету. Аўтар папулярных кніг і фільмаў. Вынайшаў акваланг (1943).